

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tekniikan koulutusohjelma
Kone- ja tuotantotekniikka

Opinnäytetyö

Hannu Luoto

RULLAUSLINJAN KÄYTTÖÖNOTTOKOULUTUKSET ABB OY Service

Työn nimi: Rullauslinjan käyttöönottokoulutukset

Työn teettäjä: ABB Oy Service

Ohjaaja: Lehtori, Arto Jokihaara

Valvoja: Tulosityksikön päällikkö, Jukka Sirén ABB Oy Service

Vuosi: 2009

Sivumäärä: 45

Liitteiden lukumäärä: 8

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tekniikan koulutusohjelma

Kone- ja tuotantotekniikka

Luoto, Hannu

Rullauslinjan käyttöönottokoulutukset

Tutkintotyö

45 sivua + 8 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori, Arto Jokihaara

Työn teettäjä

ABB Oy Service, Tulossyksikön päällikkö Jukka Sirén

Toukokuu 2009

Hakusanat

Huolto- ja kunnossapitokoulutus, laitteiston käyttöönotto

Tiivistelmä

Kunnossapitohenkilöstön tietojen ja taitojen ylläpito ja uusien laitteistojen mekaanisten ratkaisujen opiskelu on avainasemassa tuotannon katkeamattomassa toiminnassa. Motivoitunut ja osaava kunnossapitohenkilöstö sekä tieto siitä, että heitä tuetaan ja kannustetaan opiskelemaan uudet asiat huolella, kannustaa työntekijöitä parempiin ja oikeanlaisiin ratkaisuihin ongelmatilanteissa.

Tässä työssä tarkastellaan ABB Oy Servicen yhden rullauslinjan kohteita ja osa-alueita, jotka koettiin tärkeimmiksi sekä tekniikaltaan erilaisemmiksi kuin jo olemassa olevilla linjoilla.

Työn tarkoituksena on tarkastella laitekoulutusta ABB Oy Servicen kunnossapidon näkökulmasta, kirjata huomioita ja luoda kohteeseen uudenlainen koulutuskäytäntö, jolla opastetaan ja taataan koko kunnossapitohenkilöstölle mahdollisuus oppia samanlaiset tiedot sekä taidot laiteusinnan yhteydessä.

Kunnossapitokohteessa ei ole ollut järjestelmällistä koulutus- tai opastuskäytäntöä. Koulutuksia on annettu yleensä vain kyseessä olevan kohteen vastaaville asentajille. Vuoroasentajat, jotka työskentelevät yleensä yksin, ovat jääneet vaille koulutusta.

Kunnossapitokohteessa koko henkilökunta, joka osallistui kunnossapitotöihin, sai samanlaisen koulutuksen. Koulutus arvioitiin henkilökohtaisesti jokaisen kohdalla näyttökokeella. Näyttökokeisiin oli asetettu raja-arvot, jotka kaikkien piti ylittää, että koe katsottiin hyväksytyksi. Kaikki kokeeseen osallistuneet läpäisivät kokeen. Osallistujilla on mahdollisuus hyödyntää näyttökoetta esimerkiksi mestaritutkintoa suoritettaessa sekä saada joitain osa-alueita hyväksi luetuksi siinä. Koulutuskäytäntöä on järkevää seuraavissa laiteusannoissa jatkaa, koska osallistujien mielipiteet olivat rohkaisevia ja selvästi auttoivat asentajia työssään.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Luoto, Hannu Reeling lines implementation trainings

Engineering Thesis 47 pages, x 8 appendices

Engineering Supervisor Arto Jokihaara

Commissioning company ABB Oy Service, Jukka Sirén

May 2009

Keywords maintenance training course, equipment implementation

Abstract

Keeping maintenance personnel's knowledge and skills up to date and their studying of new mechanical solutions is in key position in uninterrupted production. Motivated and skillfull maintenance personnel, who know that they are supported in studying new information , motivates employees in better and right choices in problematic situations.

This thesis is about observing of one of ABB Services reeling lines, that was seen as the most important and technically different from other already existing lines.

The meaning of this thesis is to observe equipment training from ABB service's point of view, to write down observations and to create a new trainingpractice at the line, that will guide the personnel and make sure that the whole personnel has the same kind of possibilities to learn equivalent knowledge and skills during renewing the machinery.

This maintenance target hasn't had systematic training- or guidance practice. Training has been given only to those mechanics who are in charge of given target. Shiftmechanics, that work usually alone, have been left without any training.

In this maintenance target, whole personnel that participated in the maintenance, were given the same training. Training was evaluated by personal test. To pass this test certain limit value had to be exceeded. All of participants passed the test. Participating personnel had a chance to use this test for example in their masterwork, or to have some parts of their masterwork to be compensated by this test. Because of very positive feedback from participating personnel and obvious positive impact in personnels work, it is jsutifiable to continue this training procedure in following renewings of machinery.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

1 JOHDANTO	7
2 NOKIAN PAPERITEOLLISUUS.....	8
3 OPPIMINEN JA MOTIVAATIO.....	9
4 KUNNOSSAPITO.....	10
4.1 Kunnossapidon historiasta	10
4.2 Kunnossapidon tavoitteet	11
4.3 Kunnossapitolajit	11
4.3.1 Korjaava kunnossapito	11
4.3.2 Ennakoiva kunnossapito	12
4.3.3 Parantava kunnossapito	12
5 RULLAUS- JA PAKKAUSLAITTEISTO.....	12
5.1 Koneen turvallisuus ja toiminta huolto- ja puhdistustilanteissa.....	13
5.2 Aukirullainyksikkö.....	13
5.3 Embosseriyksikkö	16
5.4 Liimausyksikkö	20
5.5 Rullausyksikkö	22
5.5.1 Perforointi.....	24
5.5.2 Hylsyn syöttö.....	25
5.5.3 Rullaus	27
5.5.4 Rullaustuet	28
5.6 Häntäliimaaja	31
5.6.1 Häntäliimaus	31
5.7 Varaaja.....	34

5.7.1 Jakoyksikkö.....	35
5.8 Tankosahat	37
5.8.1 Sahaustapahtuma.....	37
5.8.2 Puristinpannat	39
5.8.3 Trimex-yksikkö	40
6 YHTEENVETO.....	42
7 KOULUTUSOHJE	44
LÄHTEET.....	45
LIITTEET.....	46

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

SANASTO

Jenkki-sylinteri on yleisesti pehmopaperikoneissa käytetty kuivatussylinteri, joka poistaa paperiradasta kosteutta. Sylinteriä lämmitetään johtamalla sen sisään höyryä. Jenkki-sylinteri on yleensä suuri halkaisijainen jolloin kuivatuskyky paranee ja paperikoneen pituus lyhenee.

Kreppi-paperi on kevyesti rypytettyä paperia, jota käytettiin ennen varsinaisia pehmopaperituotteita esimerkiksi wc-paperina.

Soft-paperi on kansainvälisempi nimike Suomalaiselle pehmopaperille, joka tarkoittaa yleensä monikerroksista paperia.

Embossaus tarkoittaa kohokuviointia ja se tehdään pehmopapereihin erillisellä terästela parilla jotka puristavat paperiin kuvion. Kohokuvion tarkoituksena on parantaa paperin imukykyä ja samalla paperiin saadaan yksilöllinen kuviointi.

Kammiokaavari on laitteisto, jonka avulla liimausyksikössä liima levitetään telalle, varsinaista paperikerrosten liimausta varten. Laitteistossa on kaksi kaavarilistaa joista toinen puhdistaa telan pintaa ja toinen levittää liimaa telaan. Kaavareiden välissä sijaitsee kammio josta liimaa levittyy telaan.

Perforointi menetelmä, jolla paperirataan saadaan paperin repäisykohdat aikaiseksi.

Hylsy on paperirullan keskellä oleva kovasta paperista valmistettu putki, jonka päälle valmis paperi rullataan.

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on luoda malli käytännöstä, joka jatkossa suunniteltaessa kunnossapitokoulutuksia tulee ottaa huomioon paperinjalostusteollisuudessa. Kunnossapitokohteissa, joissa kunnossapito-organisaatio on ulkoistettu eli kunnossapitoa hoitaa muu yritys kuin laitteistojen omistaja, koulutuksen tärkeys vielä korostuu.

Koulutuksia laitteiston käyttöönottamiseksi on monen tasoisia. Yleensä laitteiston toimittaja tai valmistaja vastaa koulutuksista. Monesti laitteiston toimittaja tai valmistaja keskittyy vain laitteiston varsinaiseen käyttöönottoon, koska laitteisto pitää mahdollisimman nopeasti ja luotettavasti saada tekemään tuotantoa. Saattaa käydä niin, että huolto- ja kunnossapitokoulutus jää pienemmälle, jos laitteiston myyjällä ei ole esimerkiksi omaa huoltoa tai laitevalmistaja on ulkomaalainen yritys, jolla on eri koulutuskieli. Monesti tällaisissa tapauksissa tyydytään laitteiston nopeaan käyttöönottoon, ja tärkeä huoltokoulutus jää liian pintapuoliseksi. Koulutus on tietenkin myös kustannuskysymys, koska koulutuksessa oleva henkilöstö ei tuota silloin mitään. Henkilöstön vaihteleva työ- ja koulutustausta sekä ikärakenne hankaloittaa myös koulutuksia.

Koulutukset on ennen hoidettu lähinnä tuotantolinjan vastaaville asentajille, eikä kattavaa koulutusnäyttöjärjestelmää ole ollut. Koulutus on aiemmin saatu asiakkaan järjestämänä. Tulevaisuudessa yhä enemmän kunnossapito-organisaatio on myös mukana suunnittelemassa sekä organisoimassa koulutuksia.

Asiakkaana ja laitteistojen omistajana tässä yhteydessä toimii Georgia Pacific Nordic Oy, jolla on pitkät perinteet paperituotteiden valmistajana Suomessa.

2 NOKIAN PAPERITEOLLISUUS

Georgia Pacific Nordic Oy:llä on pitkät paperinvalmistus perinteet omaava tehdas Nokialla. Tehtaan juuret ulottuvat vuoteen 1865, jolloin on perustettu ensimmäinen puuhiomo Tampereelle, Tammerkosken reunamille. Nokialle, paperitehtaan nykyalueelle, tehdasta alettiin suunnitella vuonna 1868, ja se saatiin käyntiin 1869. Siitä alkoi Nokialla paperinvalmistuksen pitkä ura, joka jatkuu vielä tänä päivänäkin. Tehtaassa valmistettiin aluksi puuhiokkeesta valmistettua pahvia. Nokian nimeä käytettiin ensimmäisen kerran tehtaan vuonna 1871, jolloin perustettiin Nokia Aktiebolag eli NAB, jollaisen lyhenteen työntekijät ja asukkaat heti omaksuivat. Ruotsinkielistä nimeä käytettiin aina 1940-luvulle asti, jonka jälkeen otettiin käyttöön suomenkielinen versio Nokia Osakeyhtiö.

Vuonna 1880 Nokialle asennettiin Suomessa kolmantena paperikone, joka tuotti hiokkeesta tehtyä ruskeata paperia. Vuonna 1886 paperikoneita oli tuotannossa jo kolme kappaletta, ja menekki tuntui vain kasvavan. Seuraava paperikone käynnistyi 1900-luvun puolella, jolloin 1903 vanha olkiselluloosan kokoamiskone muutettiin ns. jenkkisylinteri koneeksi, jossa on yksi suurihalkaisijainen kuivatussylinteri. Tämä lienee ensimmäinen toilettipaperin valmistukseen ajateltu kone. Tarkkaa ajankohtaa toilettipaperiksi käyvän silkkipaperin valmistuksen aloittamisesta ei ole, mutta sitä on tuotettu sivutuotteena vuosien 1902 ja 1905 välillä.

Kaikki olemassa olevat paperikoneet sähköistettiin vuonna 1903, eli uusi aikakausi oli alkamassa paperinvalmistuksen saralla.

Uusia paperikoneita käynnistettiin vielä 1905 ja 1911. Nämä olivat tyypiltään myös ns. jenkkikoneita. Näillä kaikilla koneilla valmistetut tuotteet leikattiin erikokoisiksi arkeiksi loppukäyttöä varten. Nykyisen kaltaisen kreppipaperin ensi kokeilut alkoivat 1914, ja sitä valmistettiin hetken aikaa haavapaperin nimellä, jota toimitettiin keisarikunnan sotilaiden tarpeisiin. Kysyntä ei kuitenkaan ollut tarpeeksi suurta ja, tuotannosta luovuttiin.

Varsinaisen kreppipaperin tuotanto talous- ja toilettipaperiksi alkoi vasta maailmallakin toisen maailmansodan jälkeen ja Nokian tehtaalla 1954. Tästä alkoi yhtiön varsinainen suuntautuminen talous- ja wc-paperin tuottajaksi. Paperin jalostus rulliksi oli alkuaikoina ulkopuolisten yritysten liiketoimintaa. Pehmopaperin värjäykseen panostettiin kuitenkin jo 1955, jolloin Nokialle hankittiin ensimmäinen moniväripainokone. 1960-luvun alkupuolella Nokialle hankittiin ensimmäinen oma talous- ja wc-paperin rullauskone.

Tästä alkoi taas uusi vaihe Nokia Osakeyhtiön historiassa./1./

3 OPPIMINEN JA MOTIVAATIO

Uusien asioiden opiskeleminen on aina haaste. Työyhteisössä on usein monen tasoisesti opiskelleita, monen ikäisiä, eri sukupuolta olevia ja eri työuran omaavia henkilöitä.

Yleensä työntekijöiden koulutus on aikuiskoulutusta, koska useimmat työpaikalla työnantajan kouluttamat henkilöt ovat olleet työelämässä pidempään. Tämä luo haasteita työnantajan työntekijöilleen järjestämään koulutukseen. Jokainen koulutus tulisi miettiä niin, että se toteutetaan todellisten tarpeiden mukaan ja että sitä ajatellaan myös koulutettavan henkilöstön näkökulmasta. On selvä, että oppimiseen vaikuttavat monenlaiset asiat eikä vähimpänä se, että oppija on aikuinen. On todettu, että oppimisen taitojen kehittyminen edellyttää määrätietoista sosiaalisten ja persoonallisten taitojen harjaannuttamista. On väärin luulla, että aikuiset osaisivat heti toimia yhteistoiminnallisen oppimisen periaatteiden mukaisesti. Yhteistoiminnallisella oppimisella tarkoitetaan yksinkertaisesti oppimista yhdessä muiden opiskelijoiden kanssa. Joillakin ihmisillä yhteistyötaidot ovat kehittyneet jo lapsuudessa, mutta ei voida yleistää että ihminen olisi luonnostaan yhteistyötaitoinen eikä edes yhteistyöhaluinen./2./

Yleisesti ehkä luullaan, että aikuisilla on aina hyvä motivaatio opiskella. Näin ehkä on silloin, kun aikuinen hakeutuu opiskelemaan omasta tahdostaan tai halustaan. Yleensä työpaikoilla tapahtuva, esimerkiksi uuden laitteen, koulutus on työnantajan järjestämä, eikä sillä ole mitään tekemistä työntekijöiden opiskeluhaluja kanssa. Tätä ei välttämättä aina huomioida koulutusten suunnittelussa ja pohjatyössä, vaikka ihmisen vastentahtoinen koulutus on monesti hukkaan heitettyä aikaa. Olisi tärkeää, että ennen laajempia koulutuksia harjoiteltaisiin myös oppimiseen liittyviä ajattelutapoja ja taitoja, kuten kannustavaa ja positiivista asennetta sekä oman toiminnan arvioimista. Näin kaikille selviäisi myös, miksi opiskellaan ja miten se pitäisi tehdä. Pitkään samassa työpaikassa työskennelleet voivat kokea uuden opiskelun stressaavaksi, kun kaikki ei olekaan niin kuin on totuttu. Kyseessä voi olla myös niin sanottu estynyt motivaatio, jolloin erilaiset alitajuiset ja tietoiset esteet sekä ongelmat estävät tehokkaan opiskelun. Työpaikan avoimuus ja uusista asioista tiedottaminen ajoissa onkin tärkeä tekijä motivaatioon ja siihen, että kaikki sisäistävät tulevat muutokset ajoissa./3./

4 KUNNOSSAPITO

4.1 Kunnossapidon historiasta

Kunnossapitotoimintaa on todennäköisesti harjoitettu yhtä kauan kuin ihminen on rakentanut ja käyttänyt koneita. Varhaisin kunnossapito oli hyvin yksinkertaista, lähinnä korjaamista vikaantumisen jälkeen. Kunnossapidon historia voidaan karkeasti jakaa Suomessa neljään eri aikajaksoon. Ensimmäinen ja laajin alue ajoittuu aikaan ennen toista maailmansotaa, 1800 - 1940. Kunnossapidolle oli luonteenomaista se, että koneita voitiin yleensä pitää seisokissa ja koneet olivat yksinkertaisia. Yleensä koneet olivat ylimitoitettuja käyttöön nähden, ja vikojen määrittäminen sekä korjaaminen taas yleensä suhteellisen yksinkertaista./4,s.16,17./

Toinen jakso ajoittuu ajalle 1940 - 1970. Ajanjakson alkupuolella Suomen teollisuus koki merkittävän muutoksen, jonka sota ja sotakorvausten maksaminen aiheuttivat. Aiempaan nähden valtava tuotannon tarve aiheutti aivan uudenlaisia tavoitteita. Tuotantomäärien riittävyys takaamiseksi alettiin koneita automatisoida ja asettaa niitä tuotannossa selkeiksi linjastoiksi. Tällöin automatiikka astui kuvaan ja toi mukanaan aivan uudenlaisen vikaantumismekanismin, joka oli myös aikariippuvainen. Kustannusten hallitsemiseksi ja jatkuvan tuotannon takaamiseksi huoltoja alettiin linjoissa jaksottaa ennalta määrättyihin ajankohtiin. Näin huollot saatiin tehtyä pienemmällä resurssilla, ja kunnossapidon suunnittelua ja johtamista lisäämällä saatiin lisää käytävyyttä. Tästä lienee saanut alkunsa ennakkohuoltoon tähtäävä ajattelutapa./4,s.17./

Kolmas jakso ajoittui ajalle 1970 - 1990. Tämä aikakausi toi tullessaan aivan uusia haasteita koko maailman teollisuudelle. Avaruuden valloituksen tuloksena alkoi avaruudessa käytetty teknologia jalkautua myös perusteollisuuteen. Käyttövarmuusvaatimukset voitiin asettaa aivan uusille tasoille. Automaatiotaso nousi ja tuotantokoneiden mekaniikka lisääntyi huomasti, ja samalla liiketoiminta tuli yhä riippuvaisemmaksi koneista. Kilpailu myös markkinoilla lisääntyi, kun muualta maailmasta alkoi ilmestyä toimittajia kotimaan markkinoille. Ennakkohuolto ja kunnossapitohenkilöstön monitaitoisuus nousivat yhä tärkeämpään rooliin kunnossapidossa. Aikaisempi ajattelu laitteiden vikaantumisesta käytön määrän ja rasittavuuden vuoksi ei enää pitänyt kukaan täysin paikkansa. Ilmentyi vikaantumismalleja, joille oli ominaista riippumattomuus ajasta tai käytön määrästä./4,s.17,18./ (LIITE 1 Kuva 1.3)

Neljäs jakso alkaa 1990-luvulta ja jatkuu edelleen. 1990-luvulla käynnistyi mikroelektroniikan ja IT-teknologian aikakausi. Automaatio ja mikroprosessoriteknologia

lisääntyivät lähes kaikkiin tuotantolaitteistoihin merkittävänä osana. Siitä seurasi monien laitteistojen hurja hinnan nousu. Samalla vahvistui ilmiö, jossa perinteinen kunnossapito ei enää pystynytkään vastaamaan haasteisiin. Tarvittavien testaus- ja ohjelmointilaitteiden hankinta ja niihin opastaminen kävi ylivoimaiseksi niin resurssien kuin kustannustenkin puolesta. Syntyi paljon erikoistuneita kunnossapitoyrityksiä, jotka hallitsivat vain pienen siivun omasta alastaan, mutta olivat tarpeellisia tukitoimia perinteiselle kunnossapidolle. Perinteinen kunnossapito on kuitenkin edelleen tarpeellinen teollisessa tuotannossa, sillä mekaniikka laitteissa säilyy lähes ennallaan./4,s.19./

4.2 Kunnossapidon tavoitteet

Kunnossapidon toimintatavat ja eri kunnossapitolajit jakavat mielipiteitä teollisuudessa. Ei ole varmasti yhtä oikeaa tapaa hoitaa laitteiston kunnossapitoa, vaan asiat pitää pohtia aina tapauskohtaisesti. Kunnossapitolajia voidaan vaihtaa kesken prosessin, jos näin yhteisesti päätetään ja siitä huomataan saavutettavan etua koko prosessin hallintaan. Aiemmin oli käsitys, että kunnossapidon tavoite on mahdollisimman suuri luotettavuus tai tuotantokyky. Uudempi käsitys on se, että luotettavuuden tulee olla sopiva ja hallittu. Perinteisesti on ymmärretty, että kunnossapito on ainoastaan vikojen korjausta. Tämä ajattelutapa on nyky-yhteiskunnassa aivan liian suppea. Kunnossapito onkin nimensä mukaisesti käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä, säätämistä ja säilyttämistä. /4,s.12./

4.3 Kunnossapitolajit

Kunnossapito voidaan jakaa useampaan erityyppiseen kunnossapitolajiin, jotka kuitenkin tähtäävät samaan lopputulokseen eli laitteiston kuntoon saattamiseen. Seuraavassa esitellään lyhyesti eri kunnossapitolajeja.

4.3.1 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on perinteisin ja varhaisin kunnossapitolaji. Siinä laitteistot korjataan vian ilmettyä, ja hyväksytään tästä aiheutuvat tuotantoseisokit. Korjaava kunnossapito ei vaadi erityisempiä järjestelmiä eikä ohjausta, sillä rikkoutuva laitteisto määrittelee tarvittavat toimenpiteet ja ajankohdan. Nykyään harvoin kunnossapidossa käytetään pelkästään korjaavaa kunnossapitoa, sillä laitteistot ja tuotantoaikataulut eivät sellaista salli. Lisäksi pelkkä korjaava kunnossapito tulee kalliimmaksi jo pelkästään materiaalien kustannusten vuoksi, koska hallitsemattomasti rikkoutunut laite yleensä rikkoo jotain muutakin laitteistosta. Kaikissa eri kunnossapitojärjestelmissä tapahtuu

kuitenkin myös korjaavaa kunnossapitoa, ja se pitää hyväksyä johonkin tasoon asti. Korjaavaa kunnossapitoa voidaan vähentää esimerkiksi varmentamalla laitteistot toisella rinnakkaisella laitteella, jolloin tuotantokatkokset jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Esimerkiksi ydinvoimaloissa käytetään tällaista varmennusta kriittisissä laitteistoissa, sillä muuten vahingot voisivat olla korvaamattomia ympäristölle ja ihmisille./4./

4.3.2 Ennakoiva kunnossapito

Ehkäisevästä kunnossapidosta saatetaan käyttää myös nimeä ennakkohuolto. Tarkoituksena on kuitenkin tehdä huoltoa tai kunnossapitoa säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä, esimerkiksi määrätty tuntimäärä. Ennakkohuolloissa laitteelle on etukäteen määritetty huoltojärjestelmään kohteet, jotka siinä tarkastetaan määrävälein. Yleensä huollot on jaettu ajanjaksolle niin, että kriittisemmät huollot tehdään useammin ja vähemmän huoltoa vaativat jaksotetaan harvemmin tarkastettaviksi. Ehkäisevässä kunnossapidossa voidaan seurata myös eri parametreja tai laitteiston suorituskkyä, joiden perusteella tehdään tarvittavat huoltotoimenpiteet. Tavoitteena on vähentää rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä./4./

4.3.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito on nimensä mukaisesti laitteistoa parantavaa toimintaa. Parantava kunnossapito voidaan jakaa karkeasti kolmeen eri ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä parannusta tehdään vaihtamalla laitteistoon uudempia osia tai komponentteja kuin alkuperäiset, mutta laitteiston suorituskkyä ei varsinaisesti muuteta. Toisen ryhmän muodostavat erilaiset uudelleensuunnittelut ja korjaukset joilla parannetaan koneen luotettavuutta mutta ei varsinaisesti muuteta koneen suorituskkyä. Kolmanteen ryhmään kuuluvat modernisaatiot ja muutokset, joissa laitteiston suorituskkyä ja luotettavuutta parannetaan./4./

5 RULLAUS- JA PAKKAUSLAITTEISTO

Seuraavassa on tarkemmin koulutuksen kohteena olevan laitteiston toiminnasta ja sisällöstä.

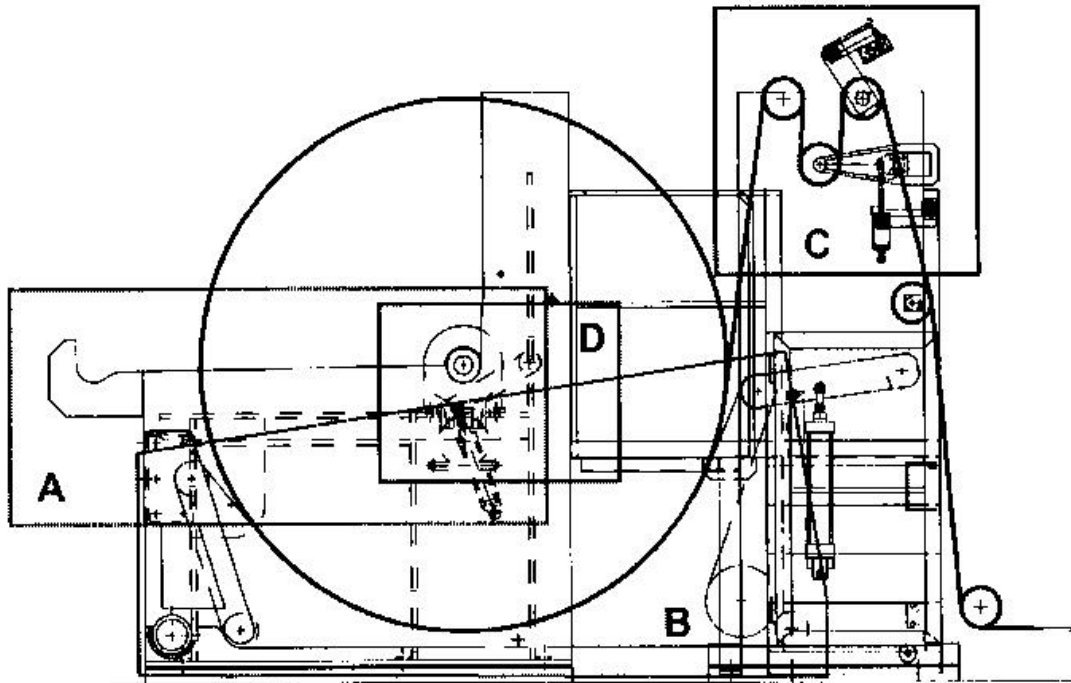
Soft-paperin jalostuslinja pitää sisällään varsinaisen paperinrullausyksikön, varaajan, sahat, rullapakkauksen, säkityksen, lavauksen ja kuljettimet. Seuraavassa esitellään tarkemmin eri yksiköiden toimintoja sekä niiden teknisiä vaatimuksia huollon kannalta. Rullapakkausta, säkitystä, lavausta ja niiden kuljettimia ei tässä käsitellä.

5.1 Koneen turvallisuus ja toiminta huolto- ja puhdistustilanteissa

Koko rullausyksikkö on aidattu ja lukittu niin, että aitaukseen sisään pääsy on estetty koneen käydessä. Koneessa olevat ovet ja luukut aukeavat sähköisesti vain kun kone on asetettu hallittuun pysäytystilaan tai kun koneen käyttöpaneelista on otettu mekaanisen lukon avaava avain käyttöön. Tämä on mahdollista vain koneen ollessa pysäytetty. Jos koneen huoltotoimet välttämättä tarvitsevat koneen käyttöä huollon onnistumiseksi, niin silloin käytetään pakkokäyttö-kytkintä. Tällä kytkimellä koneen nopeus on rajoitettu, ja sitä ohjaa kyseistä huoltoa tekevä henkilö. Sähköiset turvakytkimet ja pneumaattiset venttiilit ovat kaikki sellaisia malleja jotka voidaan lukita huollon ajaksi. Erillisessä turvallisuuskoulutusosiossa kiinnitettiin erityistä huomioita koneen valmistajan antamiin ohjeisiin ja ne käytiin läpi erityisen tarkasti. Kaikille koneenkäyttäjille piti selvitä lukitusjärjestelmä ja erilaisten hätä- ja pikapysäytystilojen merkitys.

5.2 Aukirullainyksikkö

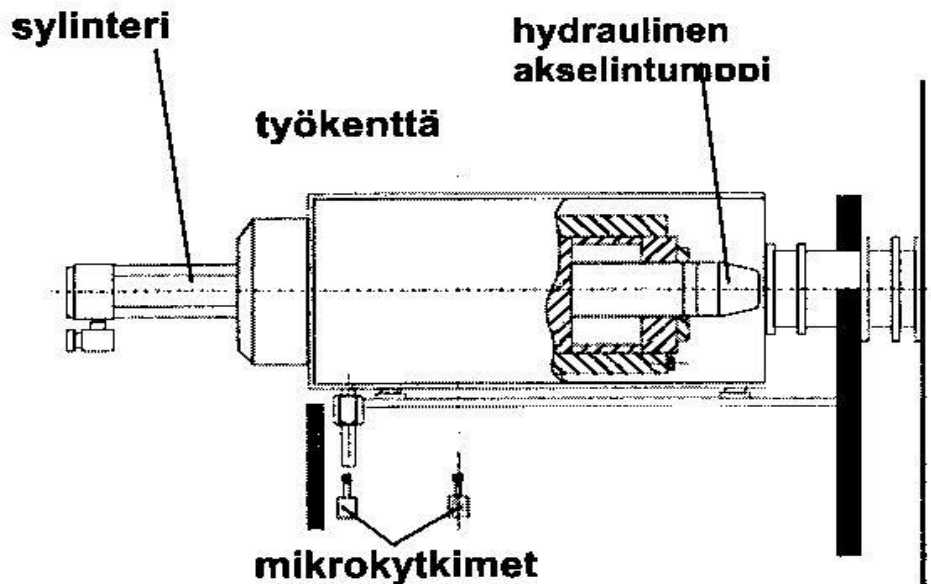
Aukirullainyksikkö tarkoittaa laitteiston ensimmäistä osaa, johon paperikoneelta tulevat ns. raakarullat asetetaan aukirullausta varten. Tässä konetyypissä käytetään kolmea aukirullauspukia, joissa valmistettavan paperityypin mukaan käytetään hieman erityyppisiä papereita. Yleisesti papereista käytetään pinta-, väli- ja pohjapaperi nimiä. Pinta- ja pohjapaperi voivat olla samanlaisia, kun taas välipaperi on yleisesti huokoisempaa. Pintapaperin valintaan vaikuttaa myös painettavuuden kesto, jos halutaan valmiiseen tuotteeseen painokuvioita.



Kuva 1 Aukirullainyksikkö

Aukirullainyksikkö on mekaanisesti suhteellisen yksinkertainen laitteisto. Tärkeimpiä kohteita mekaanisen toiminnan osalta ovat raakarullan pitimet, joiden varassa rulla lepää ja pyörii, rullaushihnat jotka pyörittävät ja kannattavat myös rullaa sekä ohjain ja radan kireyden säätötelat.

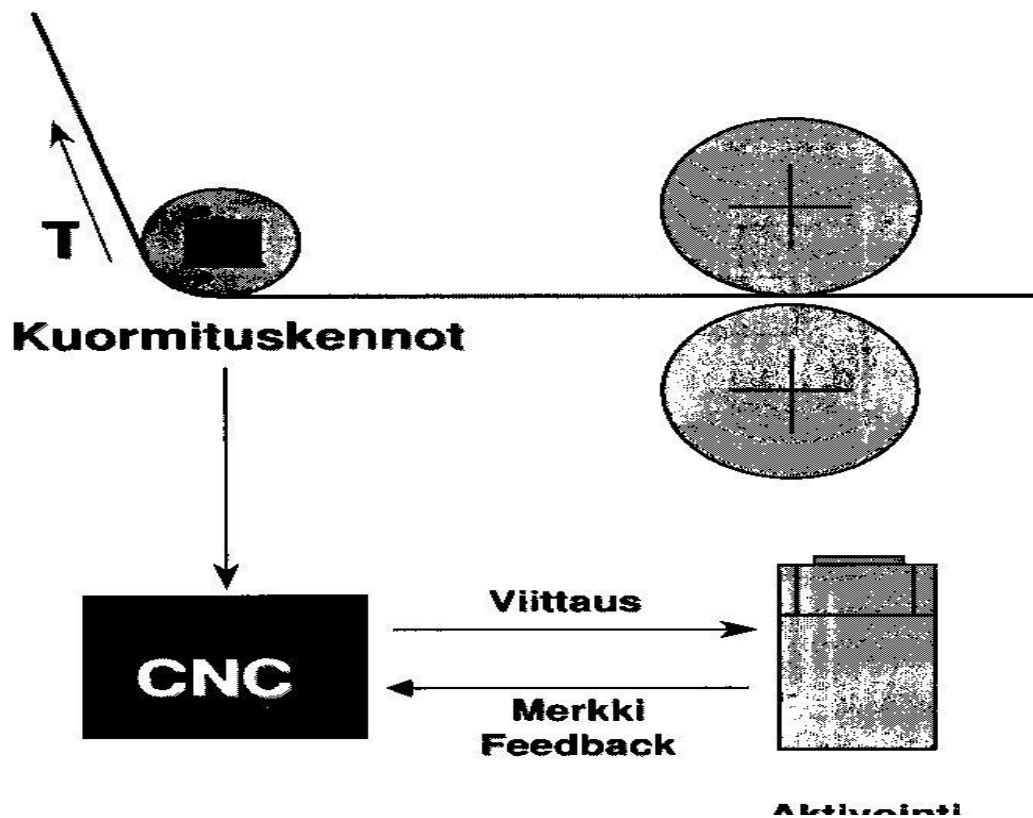
Rullan pitimillä on rullan kannattelun lisäksi tärkeä tehtävä pitää rajakytkimien avulla paperirata oikealla kohdalla ja synkronoida se muiden rullien ratojen kanssa mahdollisimman samalle linjalle. Näin saadaan radan leveydestä paras mahdollinen tuotto, ja hyllyn määrä vähenee.



Kuva 2 Hydraulinen akselinpidin

Jokaisella rullan pitimellä on oma pieni hydraulikoneikko joka käyttää rullanpitimiä ja sivuttaissiirtolaitteistoa. Rullaushihnat ovat 150 mm leveät hihnalenkit, jotka kannattelevat pehmeää rullaa alapuolelta noin 1/3 osan matkalta täyttä rullaa. Hihnat on liitetty rullan suuntaiseen valta-akseliin, josta ne saavat pyörytykseen tarvittavan voiman. Hihnan kireyttä säädellään pneumaattisten sylinterien avulla. Akselin nopeutta säättää taajuusmuuttajaohjattu sähkömoottori.

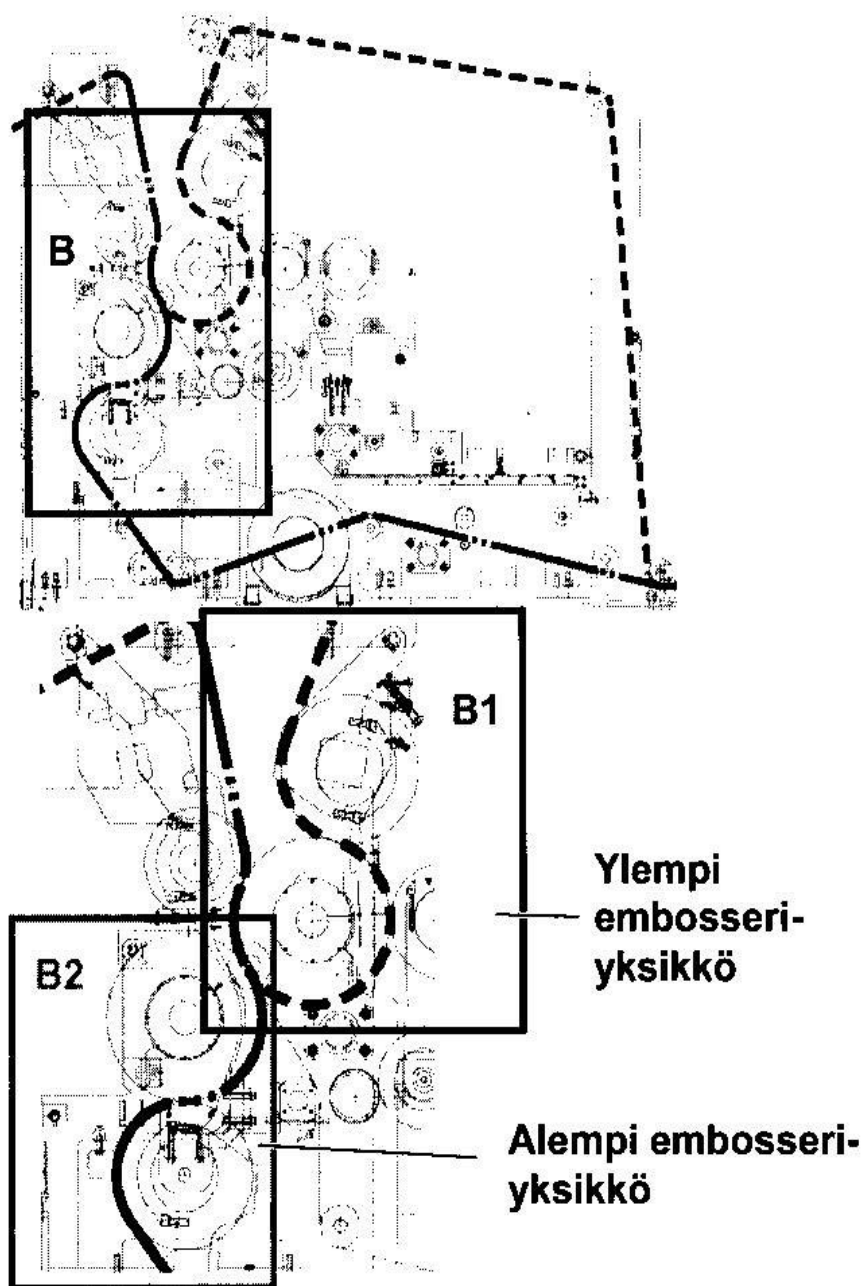
Ohjain- ja radankireyden säätötelat sijaitsevat heti jokaisen aukirullauspukin jälkeen. Ne huolehtivat, että paperi pysyy linjassa. Raakarullasta tulevat mahdolliset rypyt ja löysyydet saadaan poistettua säätötelojen avulla. Radan kireyttä säätelee komposiittitela, johon on kytketty kuormituskenno. Sen sisällä on liuskemittajärjestelmä, joka tutkii telaan kohdistuvaa painetta ja säättää sen mukaan raakarullan nopeutta.



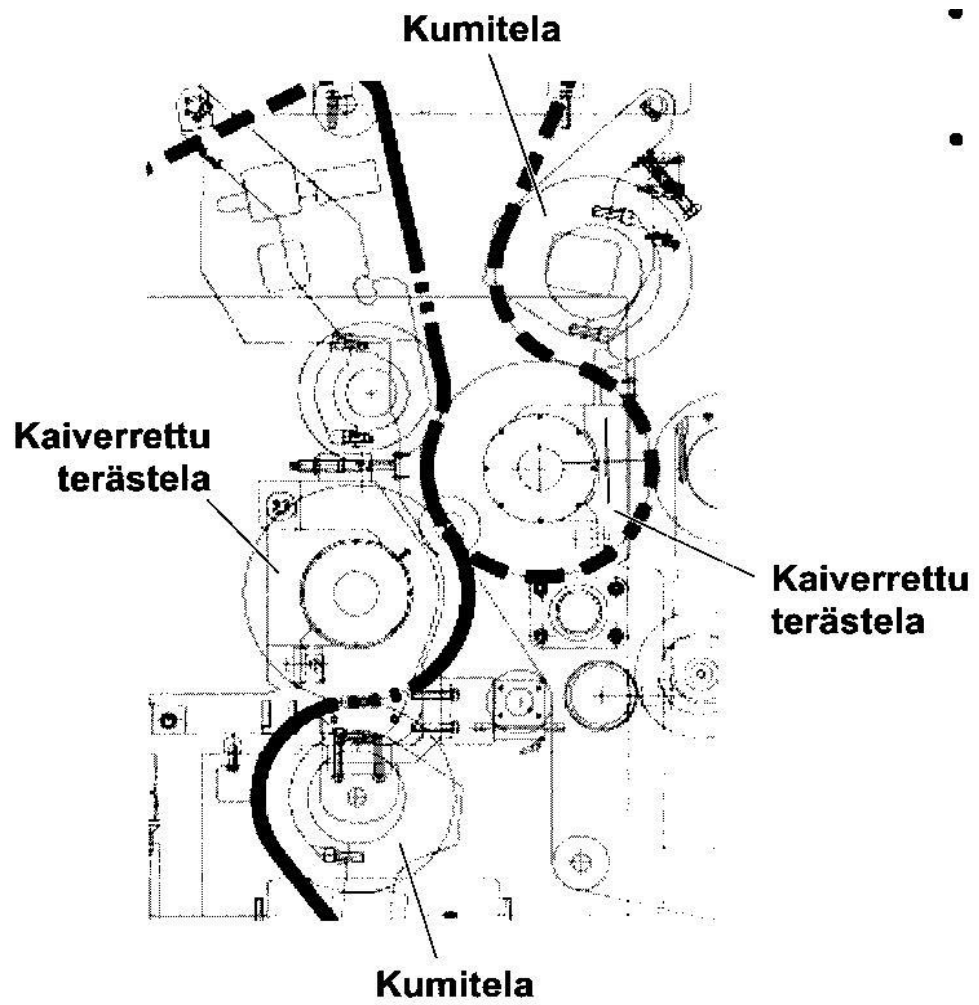
Kuva 3 Kuormituskennokaavio

5.3 Embosseriyksikkö

Embossaus tarkoittaa paperin kohokuviointia paperinjalostuskoneissa. Tässä yksikössä jo aiemmin yhteen saatettu väli- ja alakerros sekä yläkerros kuvioidaan ja liimataan yhteen. Kuviointi tapahtuu kumi- ja terästelan välissä, joita on kaksi, ylä- ja alayksikkö. Eri kerrokset liitetään yhteen kuvioitujen terästelojen välissä, jotka on kuvioinneiltaan synkronoitu tarkasti yhteen. Tämä yksikkö vaatii erityistä tarkkuutta, koska terästeloissa olevat kuviot ovat erittäin pieniä ja niiden synkronoinnin koko koneen leveydeltä on oltava hallinnassa.

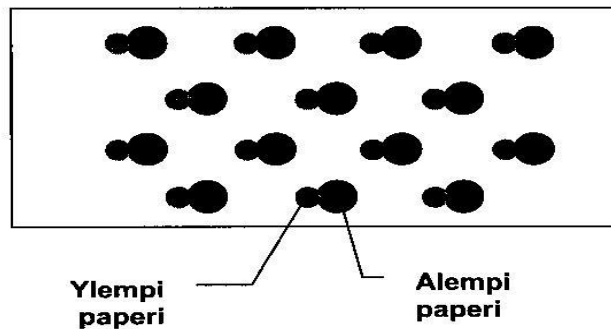


Kuva 4 Embosseri-yksikkö

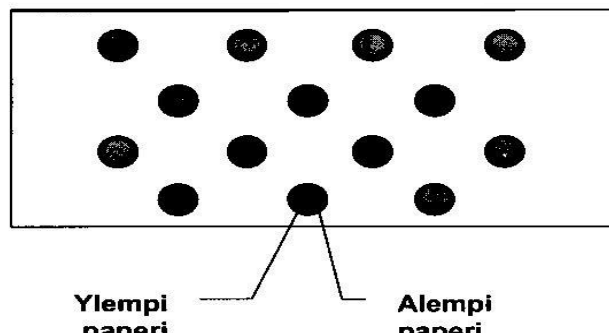


Kuva 5 Embosserin terästelat

**VÄÄRÄ VAIHEISTUS AKSELINSUUNTAISEN
VAIHESIIRTYMÄN TAKIA**



OIKEA VAIHEISTUS



Kuva 6 Terästelojen kohdistus

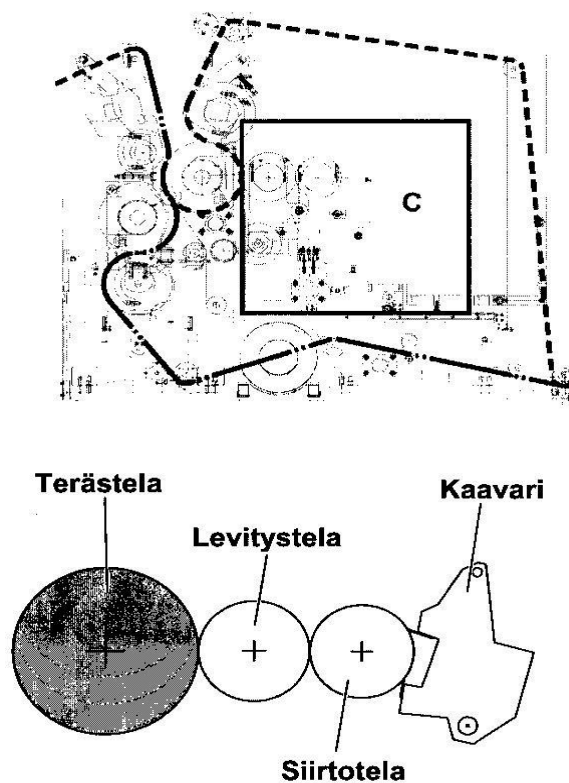
Embosseryyksikössä telat ja käytöt sekä niiden vaihteistot ovat suurempia ja massiivisempia. Prosessin luonteesta johtuen tarkkuus on erittäin korkea. Tähän yksikköön kouluttautuminen oli yksi laitteiston tärkeimmistä, koska pelkkä mekaaninen taito ei riitä koneenosien huoltoon ja ylläpitoon. Koulutuksessa paneuduttiin tarkemmin myös prosessissa tapahtuviin muutoksiin. Esimerkiksi siihen, miten eri muuttujat paperissa tai liimassa voivat aiheuttaa erilaisia ongelmia, jotka vaikuttavat ehkä laitevioletta. Tässä konkretisoituivat myös laitteiston kulumisesta myöhemmin johtuvat ongelmat. Yhdessä mietittiin osa-alueita, joita tulisi erityisesti pitää silmällä ja laittaa ennakkohuoltotarkastuksiin useammin tarkastettaviksi. Painoteloja vastaava laakerointi on herkempi vioille, ja terästelojen säätömekanismien välykset pitää eliminoida ajoissa.

Embosseryyksikön koulutuksissa mekaniikan lisäksi tarvittiin tietoutta myös ohjelmallisista asioista. Tärkeäksi nousi myös ohjauspaneelilta saatava informaatio. Mekaniikan osalta keskityttiin embosseritelojen laakerointiin, kuvion säätölaitteistoon ja liimausyksikön kammiokaavarin toimintaan. Kaikki sillä hetkellä toimivat asentajat olivat niin kokeneita ammattilaisia, että itse embossauksen merkitykseen ja toimintaan ei tarvinnut antaa lisäkoulutusta.

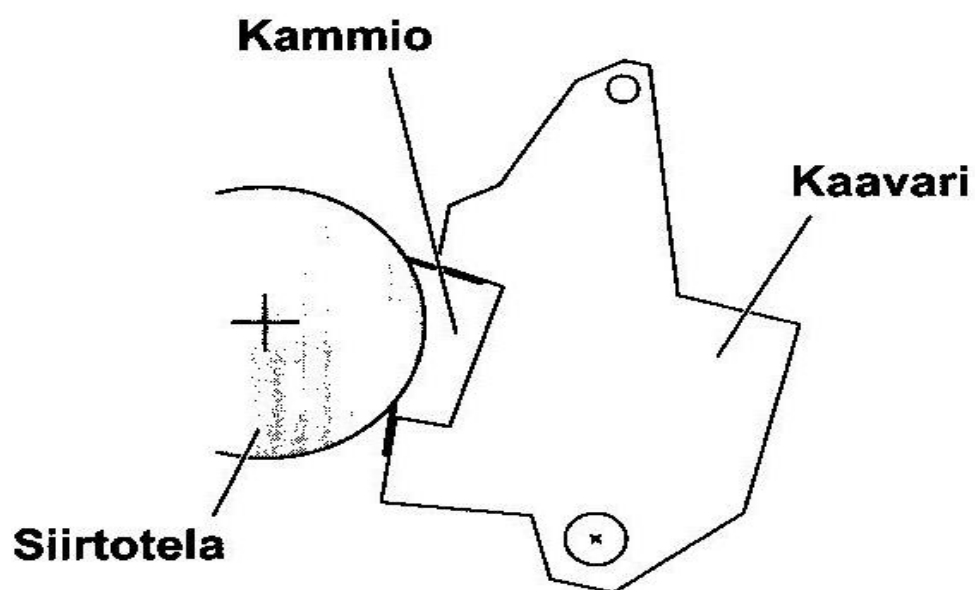
5.4 Liimausyksikkö

Yhtenä osana embosseriyksikköön kuuluu liimausyksikkö, jolla liima levitetään embossattujen paperiratojen väliin.

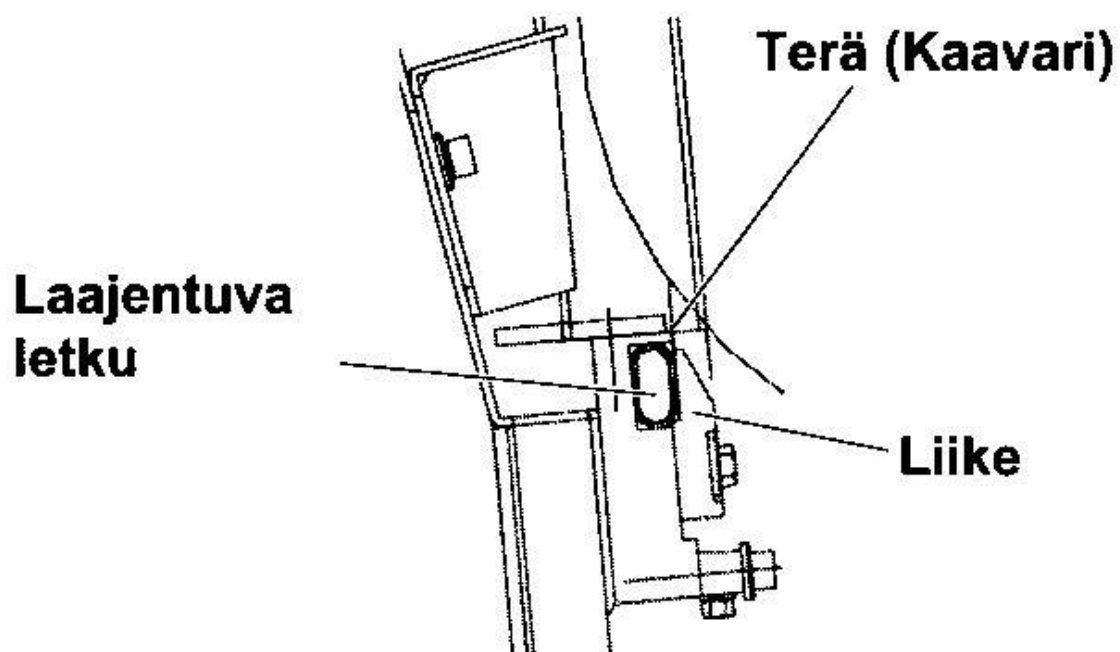
Liimausyksikössä on uuden mallinen kaavariyksikkö, ns. kammiokaavari, jossa liima levittyy telan pintaan suljetussa tilassa. Tämän tyyppinen kaavariyksikkö parantaa liiman levittymistä ja varmistaa, että liimaan ei pääse ympäröivästä ilmasta epäpuhtauksia. Monesti liimauksessa esille tulevat ongelmat kohdistetaan kaavariyksikköön, ja asentajien on myös tässä tilanteessa osattava prosessia tarpeeksi, että he voivat sulkea pois mahdollisia muita ongelmia.



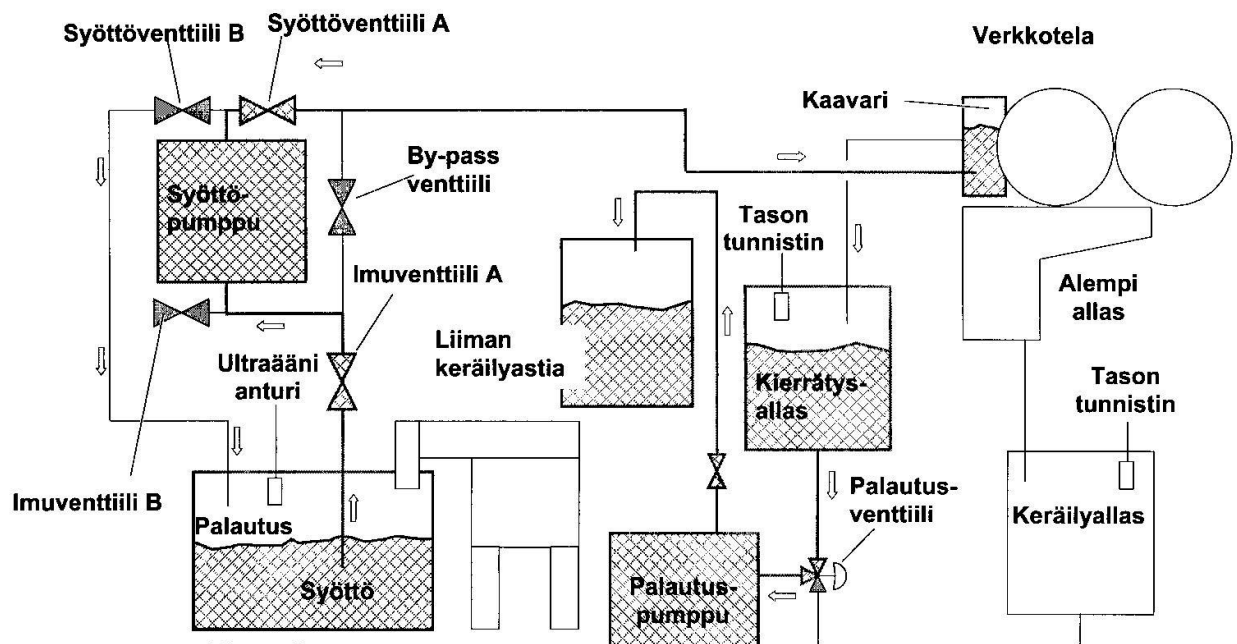
Kuva 7 Liimausyksikkö



Kuva 8 Kammiokaavari



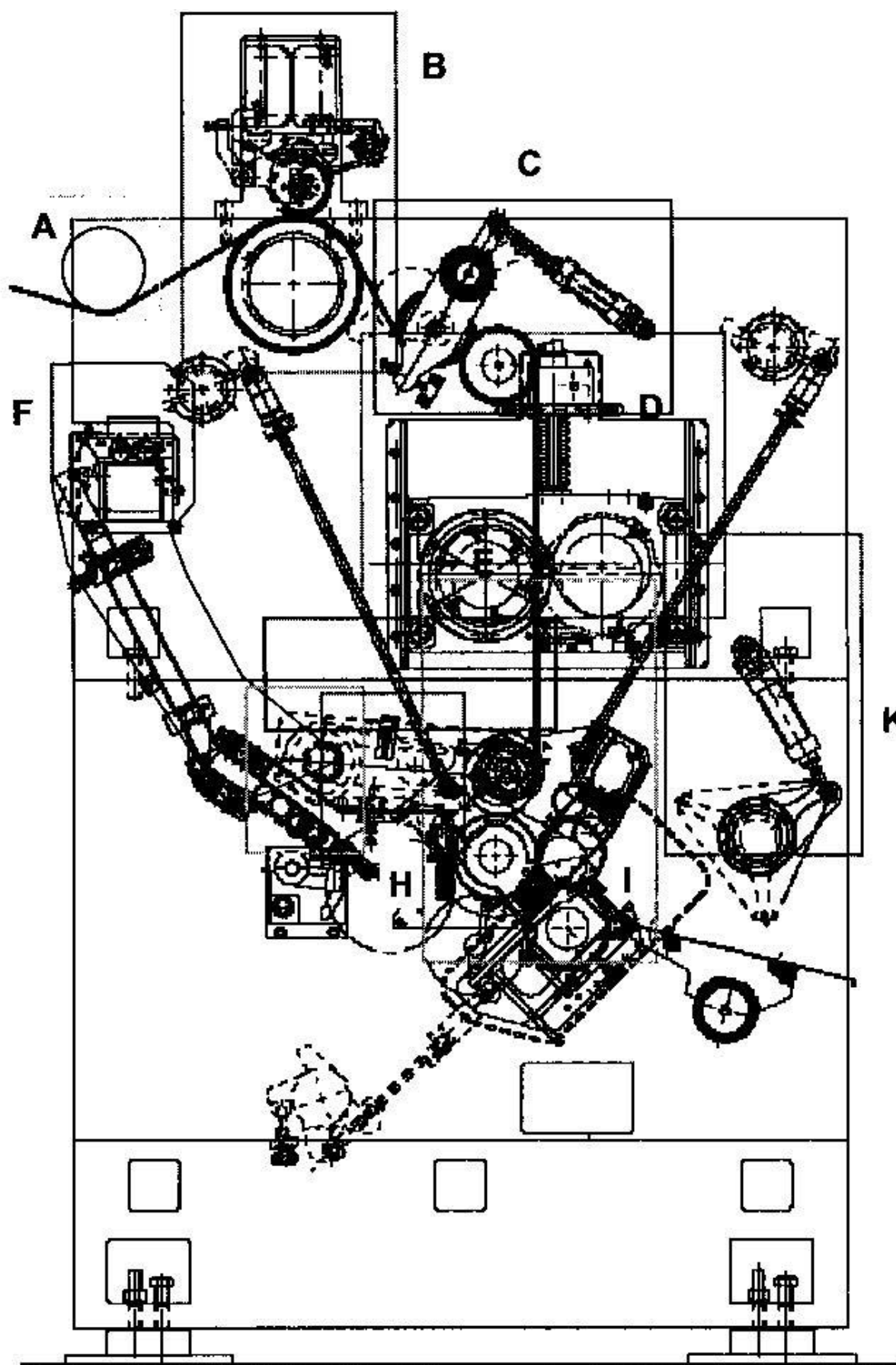
Kuva 9 Kammiokaavari



Kuva 10 Liimankiertokaavio

5.5 Rullausyksikkö

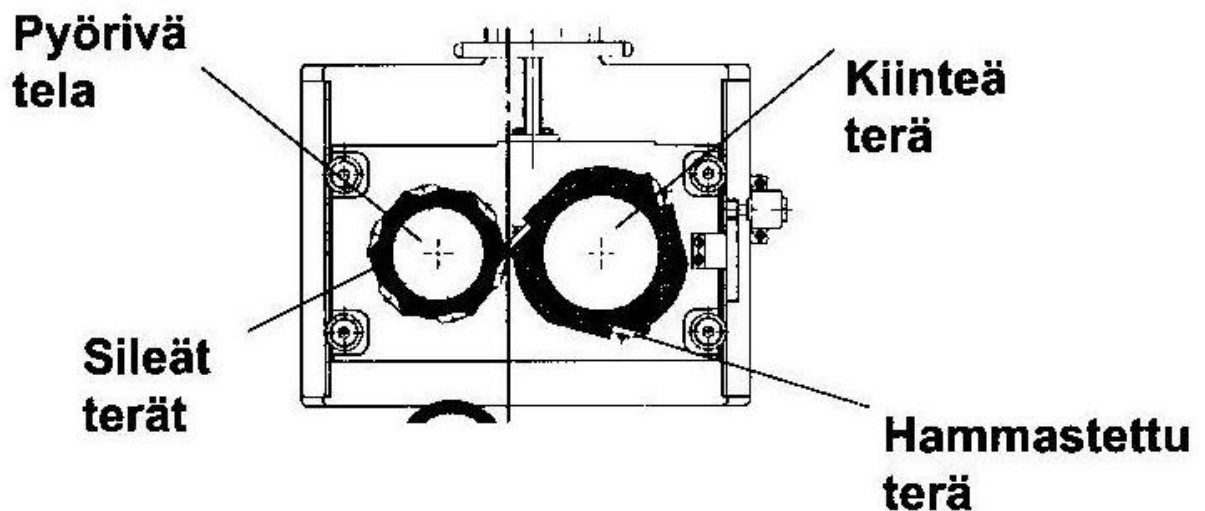
Rullausyksikkö on toinen erittäin tärkeä ja hieman erilainen uusi järjestelmä tässä laitteistossa. Tämä oli toimintaperiaatteeltaan erilainen kuin vanhat laitteet ja vaati perusteellisempaa pohjatyötä niin, että kaikki ymmärsivät uuden tekniikan täysin. Rullaustapahtuma on niin nopea, että säätöjen merkitys korostuu merkittävästi.



Kuva 11 Rullainyksikkö

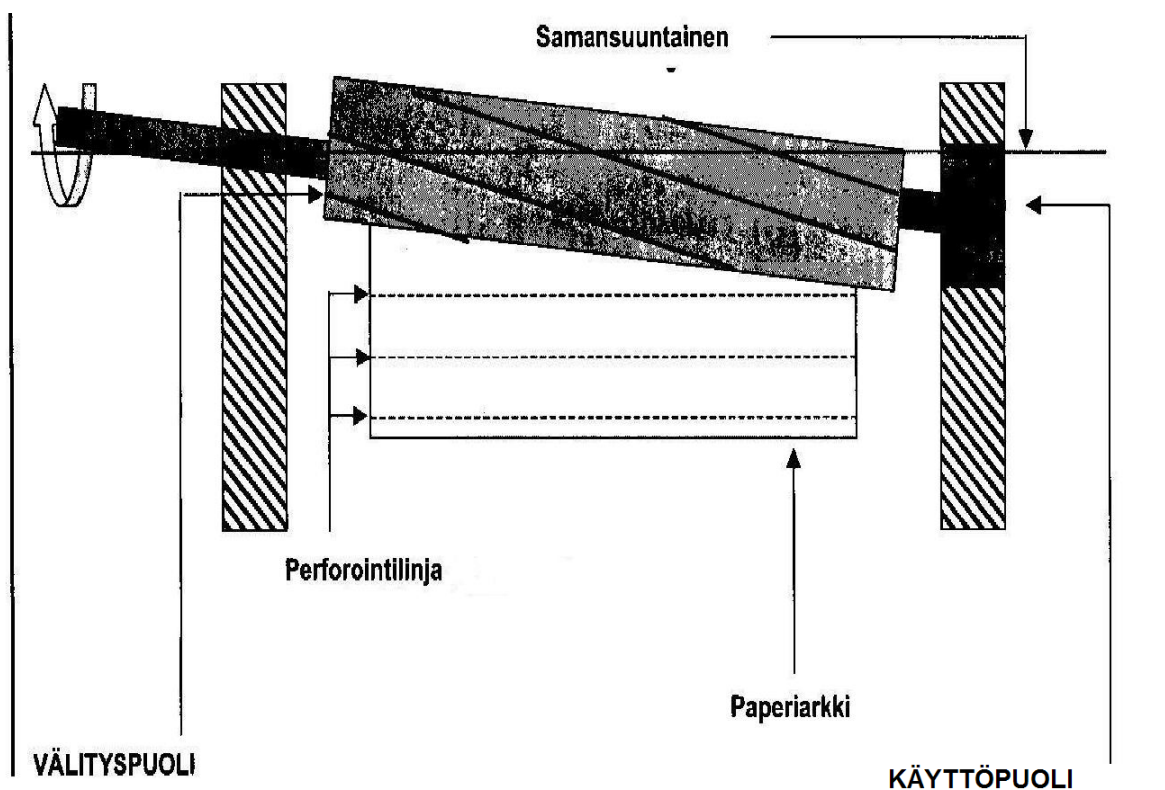
5.5.1 Perforointi

Paperin perforointiyksikkö on myös täysin erilainen kuin vanhemmissa koneissa. Perforointi tarkoittaa paperirullassa kohtia, joista arkki katkaistaan. Tässä systeemissä paperi kuljetetaan kahden telan välistä. Siinä toinen on kiinteä tela, jossa on hammastetut terät koko telan leveydellä. Toinen on pyörivä tela, jonka kehällä on kuusi sileää teräviä. Näiden kahden telan terien välisen kosketuskulman avulla muodostuu perforointi asetetulle paperille



Kuva 12 Perforointitelat

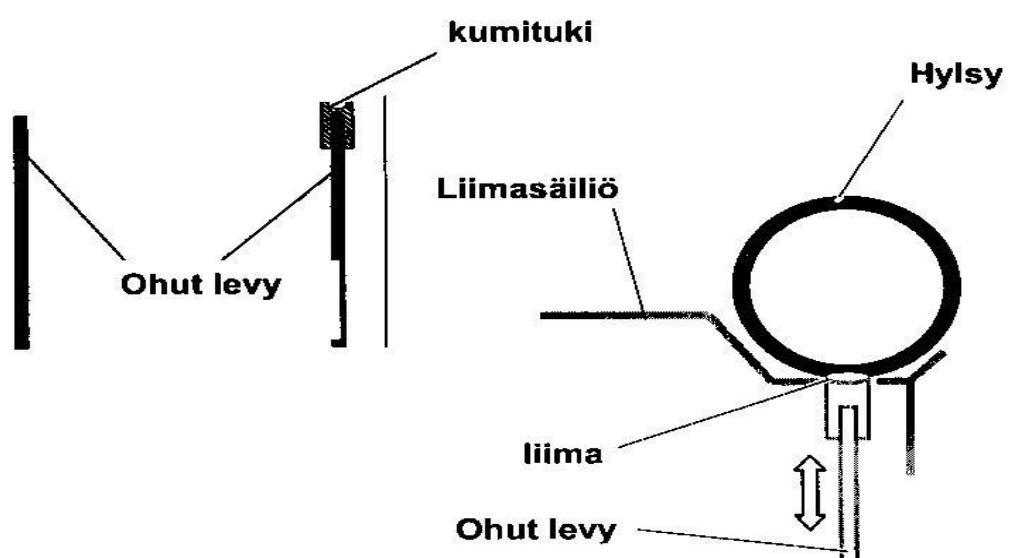
Pyörivässä telassa terät on asetettu spiraalimaisesti, niin että sileiden ja hammastettujen terien välinen jatkuva kosketus olisi mahdollinen ja että saavutettaisiin myös saksivaikutus. Spiraalimaisuuden takia pyörivän telan pitää olla asennettu noin 15 - 20 asteen kulmaan kiinteään telaan nähden. Näin koko ajan liikkuvaan paperirainaan saadaan kohtisuorat perforointilinjat. Koska paperin nopeus rullaajalla on noin 600 m/min, tämän laitteiston säätöjen ja välysten pitää olla kunnossapidon hallinnassa.



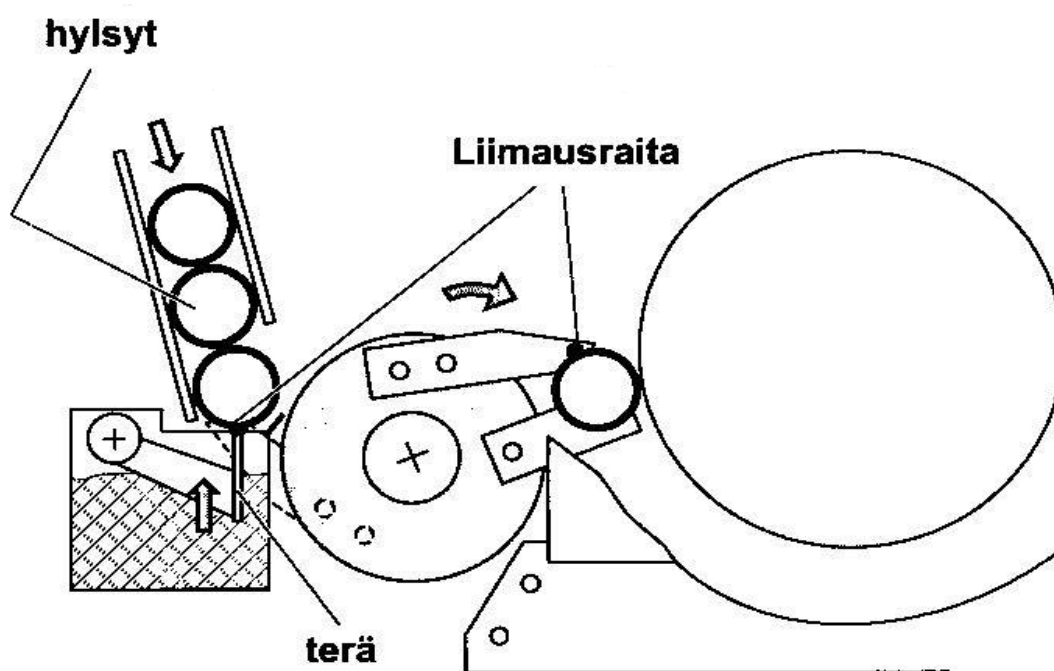
Kuva 13 Perforointilinat

5.5.2 Hylsyn syöttö

Myös hylsyn syöttö rullausyksikölle on erilainen ratkaisu kuin vanhemmissa koneissa. Hylsyt tulevat erilliseltä hylsynvalmistuskoneelta rullaajalle, jonka makasiinista ne siirtyvät varsinaiseen rullaustapahtumaan. Ennen rullaustapahtumaa hylsyyn kuitenkin pitää levittää liimaa, niin että paperin pää saadaan rullauksen alussa tarttumaan siihen. Liimaus tapahtuu veitsilevittimellä, joka antaa hylsyyn koko matkalle tasapaksun liimaraidan. Sen jälkeen hylsy siirretään rullauspesään, jossa edellisestä valmiista rullasta katkaistu pää tarttuu hylsyyn ja uusi rullaus alkaa.



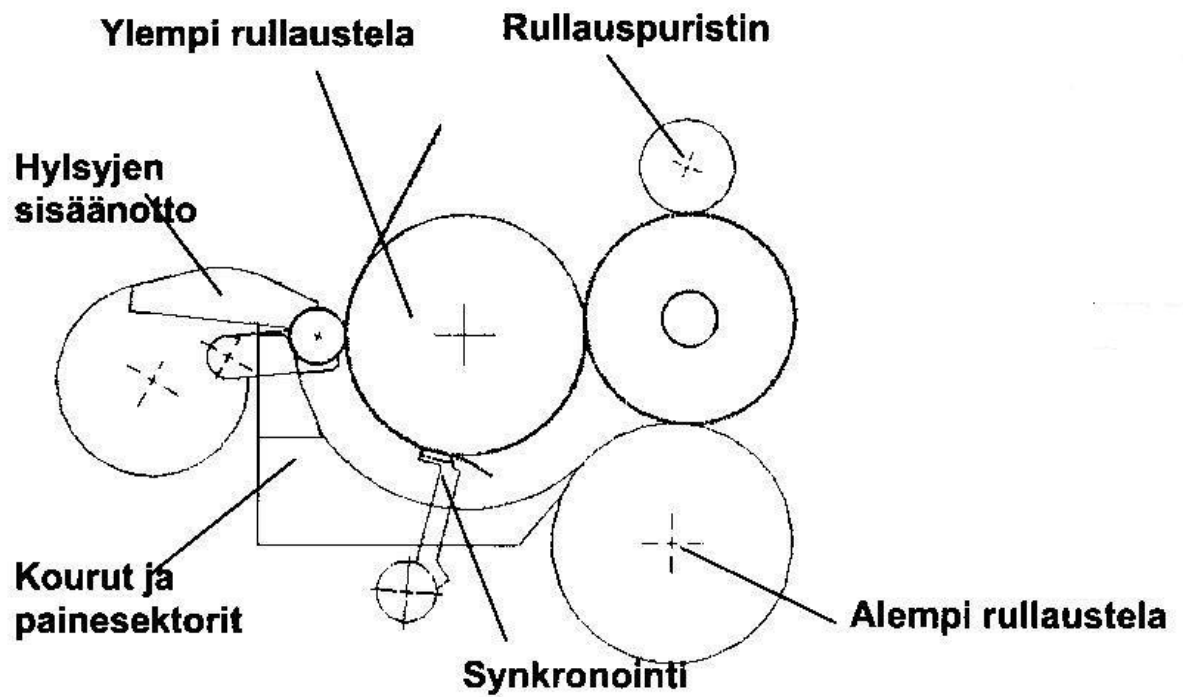
Kuva 14 Hylsyn liimaus



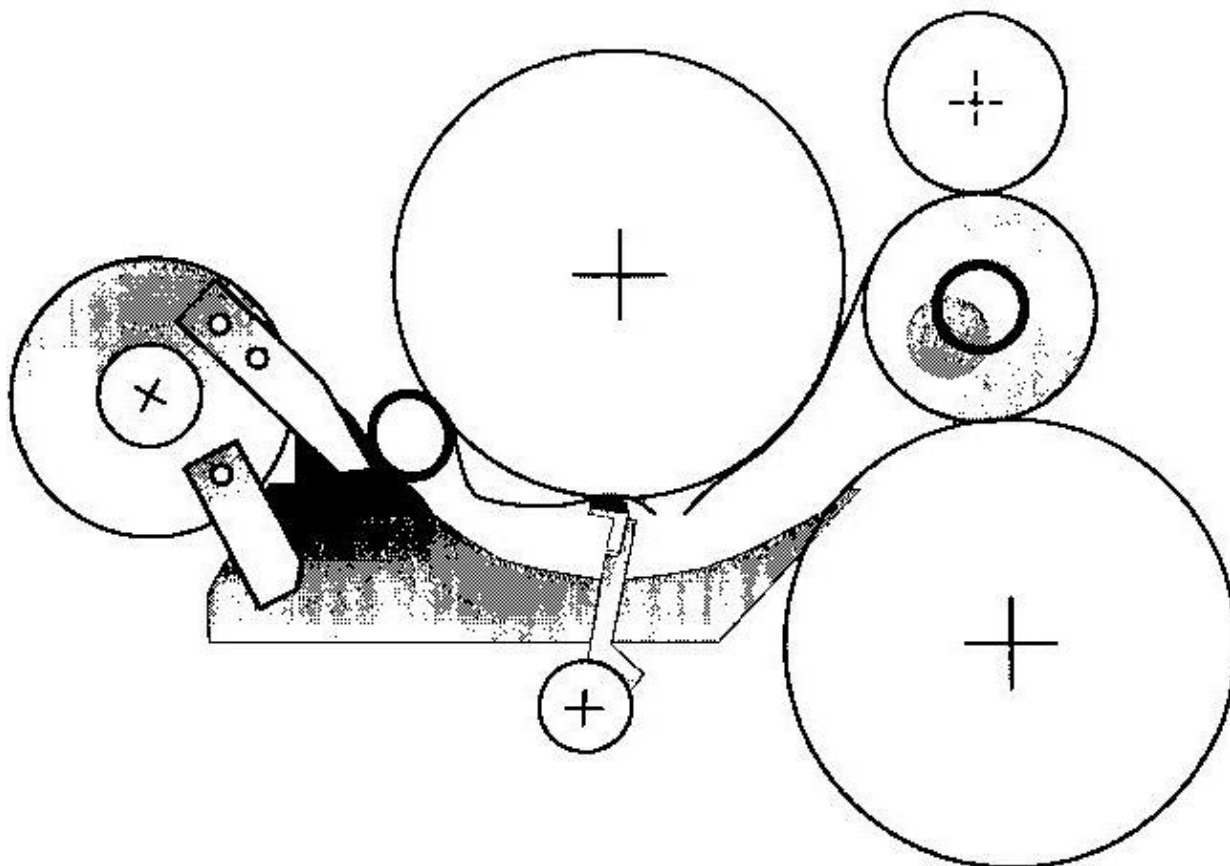
Kuva 15 Hylsyn syöttö

5.5.3 Rullaus

Rullausosassa tapahtuu varsinainen rullan muodostus. Hylsy, johon paperin pää on saatu liimautumaan kiinni, siirtyy jo koko ajan rullaten paperia ympärilleen, rullaustelojen päälle.



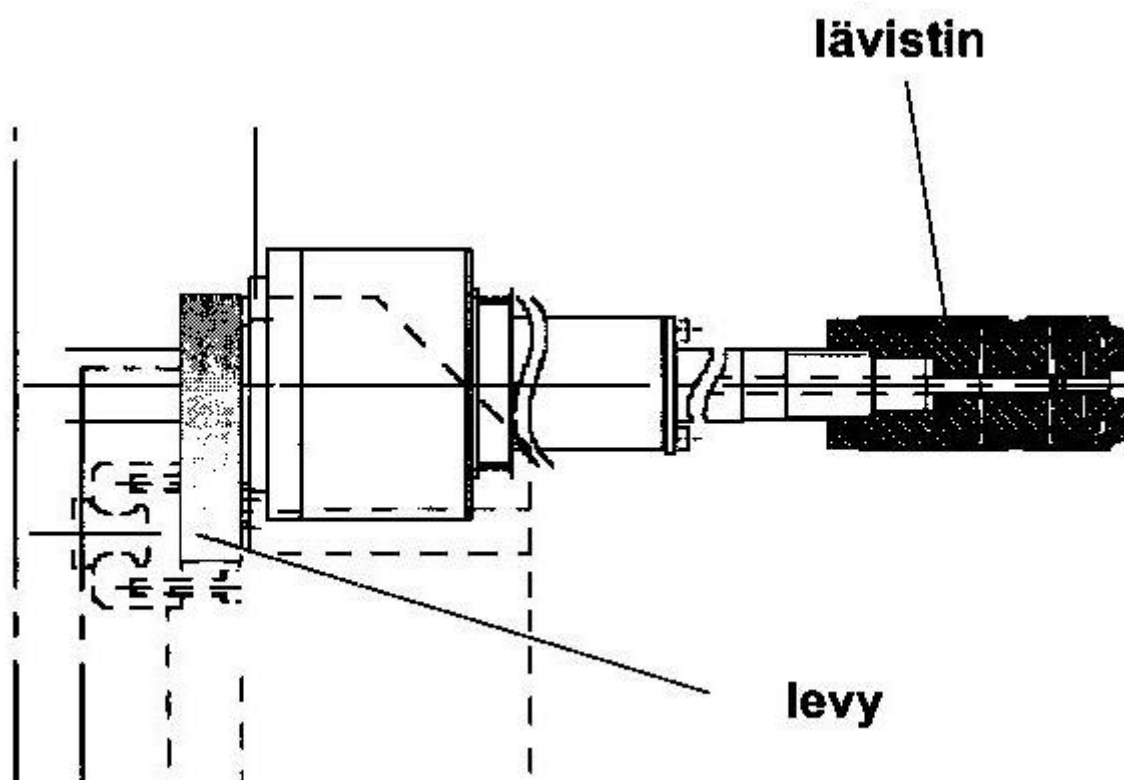
Kuva 16 Rullaustapahtuma



Kuva 17 Uuden rullauksen aloitus

5.5.4 Rullaustuet

Hylsyn päihin, sen sisään, siirtyvät rullaustuet, jotka auttavat hylsyä alkuvaiheessa pysymään suorana. Hylsytyissa on kumipalkeet, jotka laajenevat hylsyn sisällä ja kiristävät hylsyä ulospäin pitäen sen suorana. Hylsytyet poistuvat, kun paperia alkaa kertyä hylsyn ympärille sen verran, että se pysyy jäykkänä loppurullauksen ajan.



Kuva 18 Rullaustuki

Rulla valmistuu telojen kidassa, jotka silloin pyörivät samaa vauhtia kuin valmistettava rulla. Rullauksen loppuvaiheessa rullan päällä oleva rullauspuristintela siirtyy taaksepäin, jolloin valmis rulla pääsee paperin katkaisun jälkeen vapautumaan telojen kidasta häntäliimaukseen. Rullan valmistuminen hylsyn päälle kestää muutaman sekunnin, joten säätöjen ja laitteiston pitää olla täysin kunnossa.

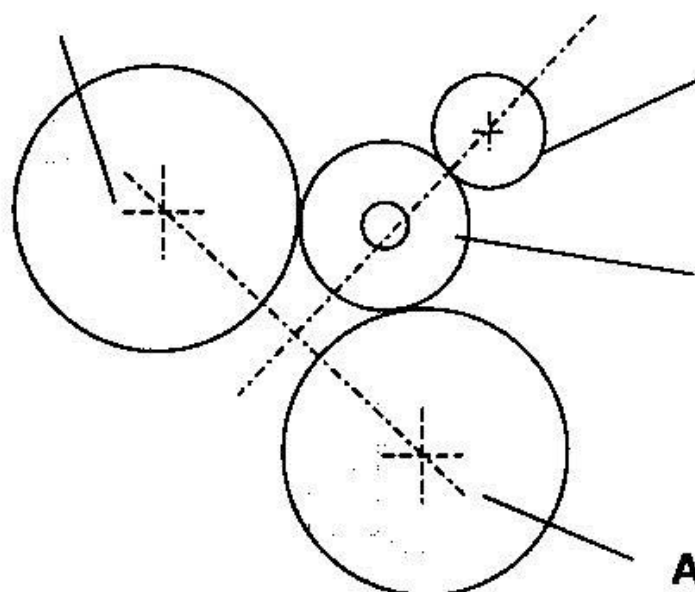
PURISTIN

Ylempi rullaustela

Rullauspuristin

Muodostettava
tanko

Alempi rullaustela



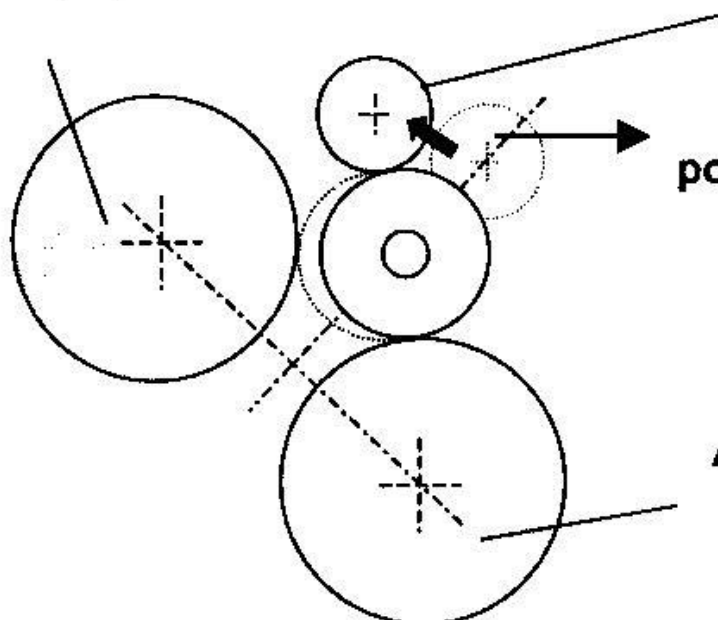
KESKUS

Ylempi rullaustela

Rullauspuristin

Tanko
poistumassa

Alempi rullaustela



Kuva 19 Rullan muodostus

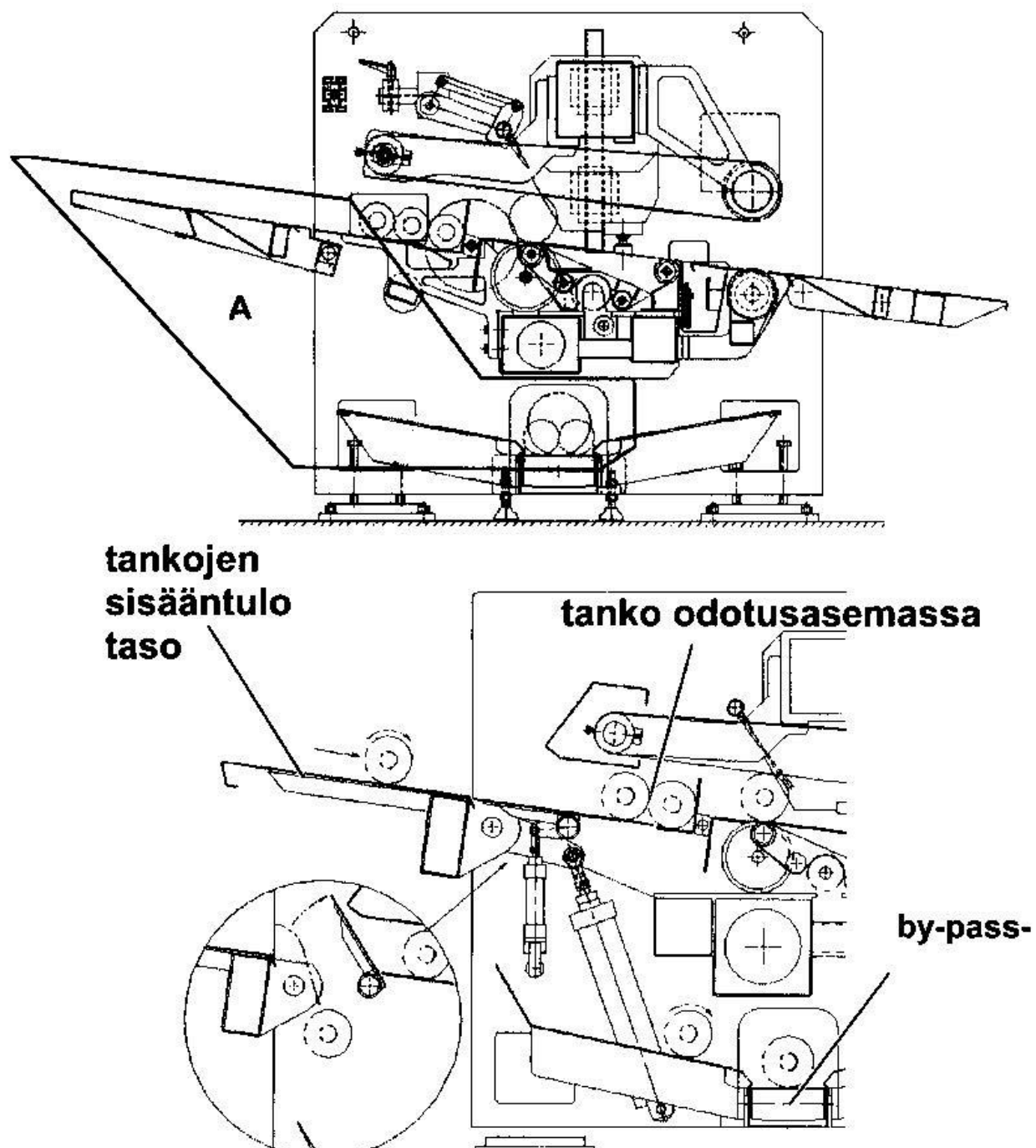
Myös tässä yksikössä kaikki telojen käytöt ovat suoraan servomoottoriohjattuja tai ne on välitetty niiden kautta hammashihnoilla ja vaihteilla.

5.6 Häntäliimaaja

Häntäliimaajalla tarkoitetaan laitteistoa, joka liimaa rullattujen paperitankojen pään kevyesti kiinni rullan pintaan. Näin toimittaessa rulla ei pääse purkautumaan missään prosessin vaiheessa eikä myöskään loppukäytössä liian aikaisin. Laitteisto on erillinen yksikkö, joka asennetaan ko. linjan jatkoksi.

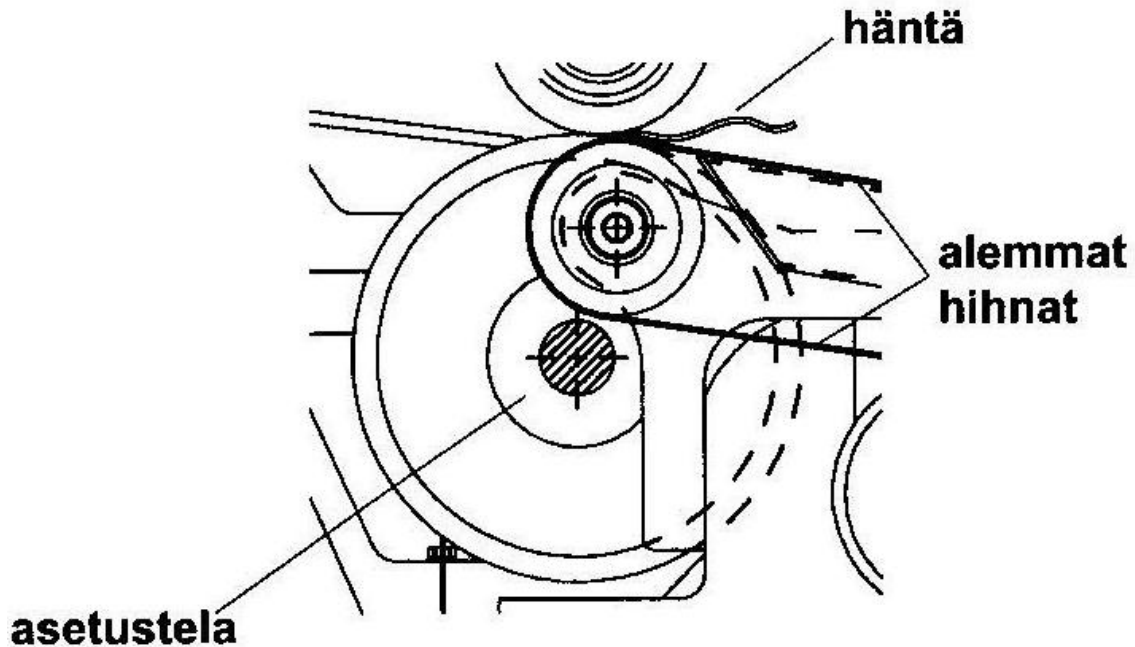
5.6.1 Häntäliimausyksikkö

Rullaososalta tulevat valmiit tangot siirtyvät pyörimällä kaltevaa sisääntulotasoa pitkin häntäliimausyksikölle. Tankojen odotusasemalla on osa-alue, jossa viallisia tankoja voidaan hylätä esimerkiksi linjan käynnistysvaiheessa tai raakarullien vaihtovaiheessa kun tangon laatu ei ole vielä hyväksyttävä. Tankojen hylkäyslaitetta voidaan ohjata manuaalisesti ohjauspaneelistä tai ohjelmoida laitteistoon automaattinen asento niin, että esimerkiksi raakarullien vaihdon yhteydessä se hylkää aina ennalta määrätyn tankomäärän. Hylätty tanko putoaa häntäliimauslaitteiston alapuolella olevalle kuljettimelle, joka vie tangon suoraan murskauslaitteelle. Murskauslaitteelta paperimurske siirtyy ilman avulla putkea pitkin takaisin paperin valmistusprosessiin, paperitehtaan puolelle, raaka-aineeksi.



Kuva 20 Häntäliimausasema

Hyväksytyt tangot jatkavat häntäliimauslaitteessa matkaa tankojen syöttölaitteelle, joka asettelee tangon oikeaan asentoon, hännän liimausta varten. Tanko siirtyy ylä- ja alapuolisten kuljetinhihnojen sekä niitä ohjaavien valokennojen avulla sellaiseen asentoon, missä tangon vapaana oleva häntä on avautuneena eteenpäin noin 10 cm.



Kuva 21 Hännän asetus

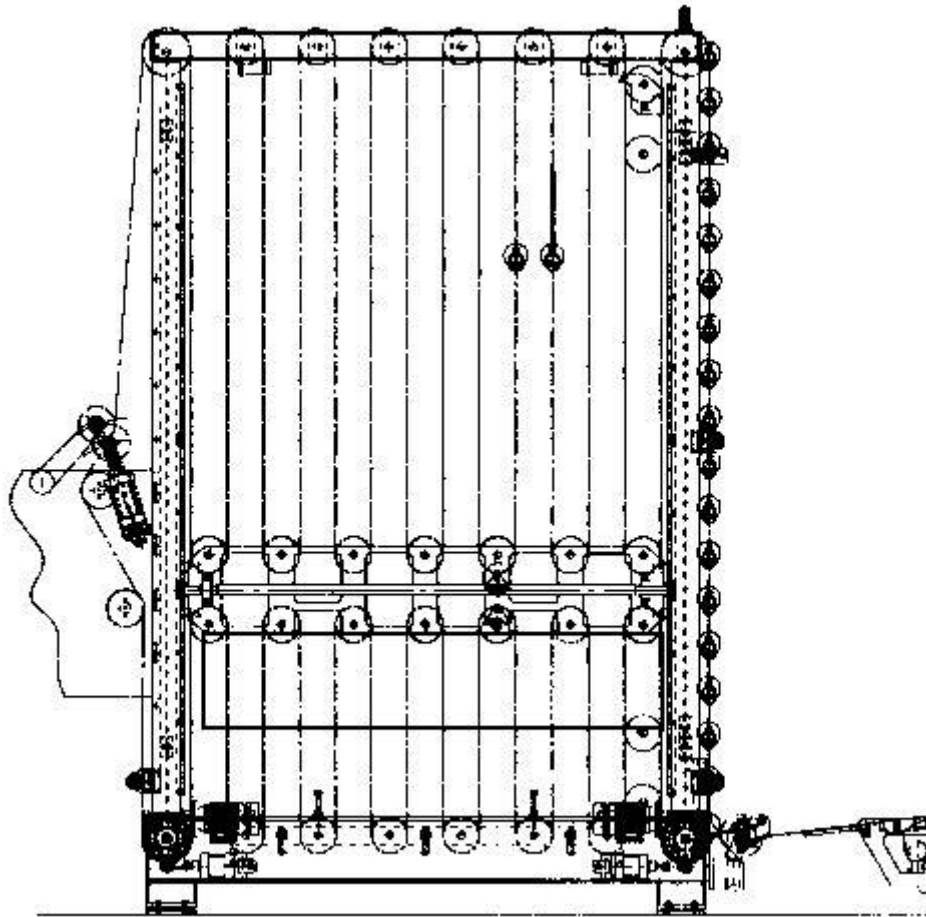
Ylä- ja alahihnoja on noin 50 cm:n välein ja ne ovat noin 10 cm leveitä. Alemmat hihnat ovat rei'itettyjä, ja niissä on myös imu joka pitää tangon hännän paikoillaan. Tangon kulkiessa hihnojen välissä kohti liimaustapahtumaa se tapahtuu niin, että tanko kulkee tasaisesti eteenpäin eikä pyöri. Hihnojen välisellä nopeuserojen muutoksella tanko ja sen häntä saadaan aseteltua niin, että häntä pysyy oikean mitan, noin 10 cm, avautuneena liimausalueelle tullessa. Ennen liimaustapahtumaa edellä kulkeva häntä kulkee alemman imuhihnan mukana alas, ja tanko siirtyy liimausveitsen yläpuolelle. Hännän liimaus tapahtuu samantyyppisellä liimauslaitteella kuin rullauksen alussa hylsyyn tehty liimaraita. Tässä liima levitetään tangon pintaan ja häntä käännetään sen jälkeen liimaraidan päälle. Liimauslaite on koko linjan levyinen niin sanottu veitsiliimain, joka toimii seuraavalla tavalla. Liimausalueella on liimakaukalo, joka on automaattisesti valvottuna aina täynnä liimaa. Kaukalossa on sisällä yksimittainen kapea levy, veitsi, joka on mekaanisesti kytketty niin, että se nousee liimanpinnan alta oikealla hetkellä ylös ja antaa valmiiseen paperitankoon kapean liimaraidan koko matkalle. Liimaraidan annettuaan veitsi laskee taas alas liimapinnan alle ja suorittaa uuteen tankoon liimauksen

samalla tavalla. Veitsen yläreunassa on kuminen vaihdettava osa, jonka muodolla voidaan säädellä liiman annosteltavaa määrää.

Hännän tartuttua tangon liimaraitaan hännän kiinnitys varmistetaan vielä rullaamalla tangot kahden telan välistä, jotka pusertavat rullaa kevyesti. Samalla automatiikka varmistaa rullan etenemisen niin, että kun rullat asetetaan varaajaan odottamaan tankojen sahausta loppukäytön mittoihin, liimaraita ei saa jäädä tangon alapuolelle. Jos liimaus jää varaajassa tangon alapuolelle, se voi liimautua varaajan kouruun kiinni ja tuote vioittuu.

5.7 Varaaja

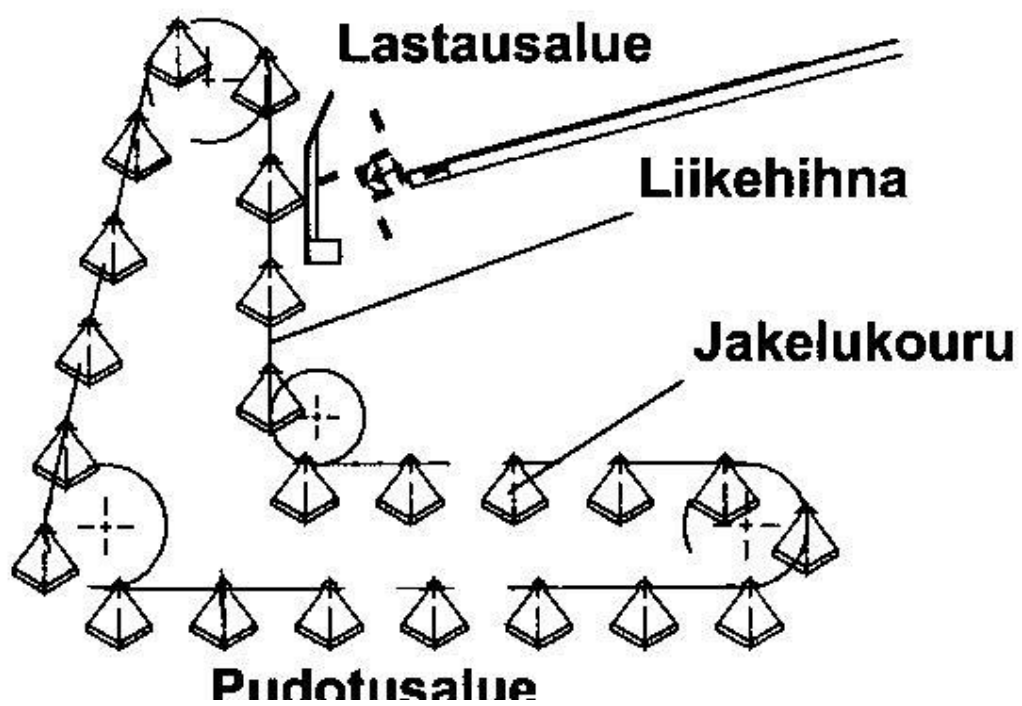
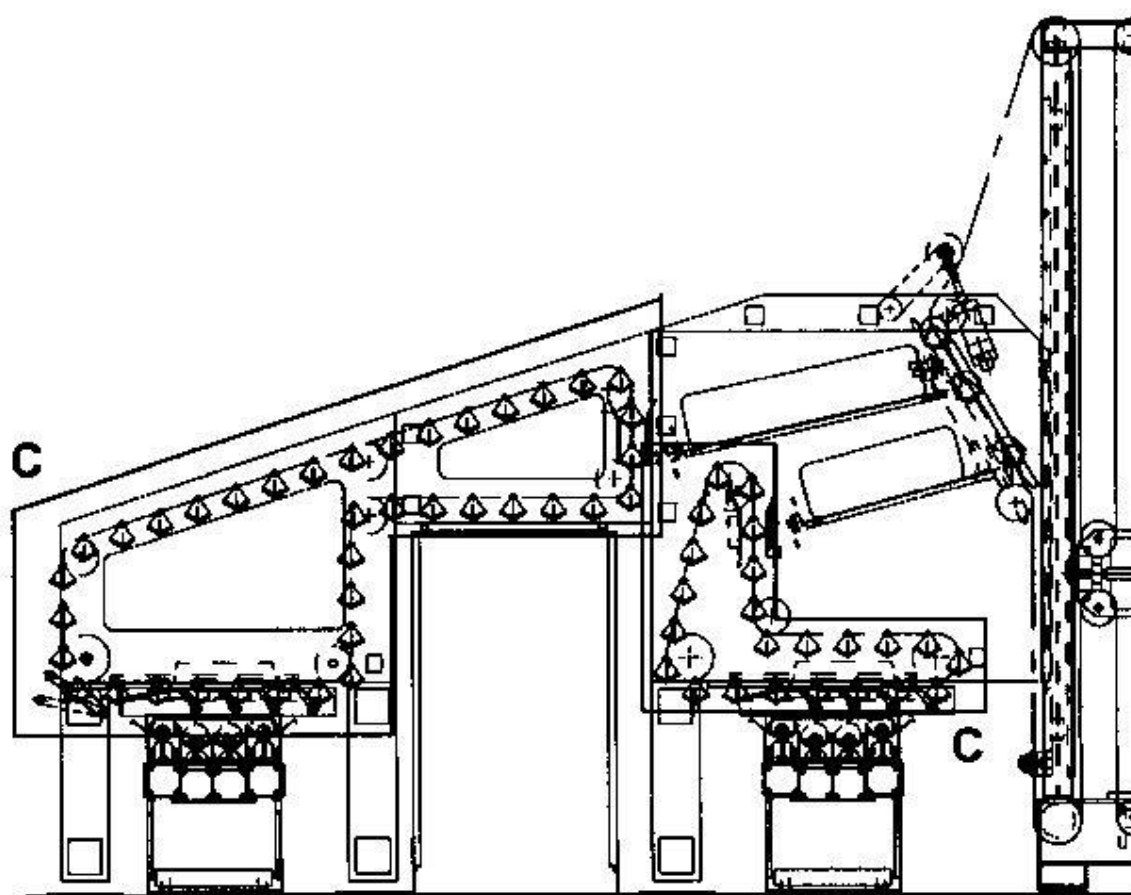
Varaaja on linjan oma osa, johon valmiit paperitangot rullauslinjalta ohjataan. Varaajan on tarkoitus olla nimensä mukaisesti puskurivarasto ennen tuotteiden menoa sahaukseen ja siitä edelleen pakkaukseen. Tehokkaan ja taloudellisen linjaston edellytys on, että se käy katkottomasti vakionopeudella. Rullauslinjan prosessin takia rullaaja joudutaan pysäyttämään aina kun raakarulla loppuu. Varaaja turvaa myös rullaajan tuotantoa keskeytymättömästi, jos esimerkiksi pakkauksessa on seisahduksia. Tällaisista ja muista hetkellisistä pysähdyksistä johtuen on rullauslinjan loppupäähän asennettu varaaja. Toisaalta varaajaa tarvitaan myös normaalituotannossa, kun rullaajalla ajetaan täyttä tuotantovauhtia. Rullaaja tuottaa tankoja enemmän kuin jälkikäsitteily pystyy käsittelemään. Nämä edellä mainitut asiat kompensoivat varaajan avulla tuotannon heilahteluita, ja koko linjasto pysyy keskimäärin koko ajan suunnitellussa tuotantokapasiteetissa. Varaajaan mahtuu noin 400 kappaletta valmista paperitankoa. Varaaja toimii täysin automaattisesti tankojen sisäänotossa ja tankojen luovutus puolella. Varaaja elää omaa elämänsä, ja monet anturit tarkkailevat sen täyttöastetta ja käyntiä. Jos käy niin, että varaaja esimerkiksi täyttyy pakkauslinjan häiriön takia, se pysäyttää hallitusti koko rullauslinjan. Samoin käy sahoille ja pakkauslaitteistoille, jos varaaja menee tyhjäksi.



Kuva 22 Varaaja

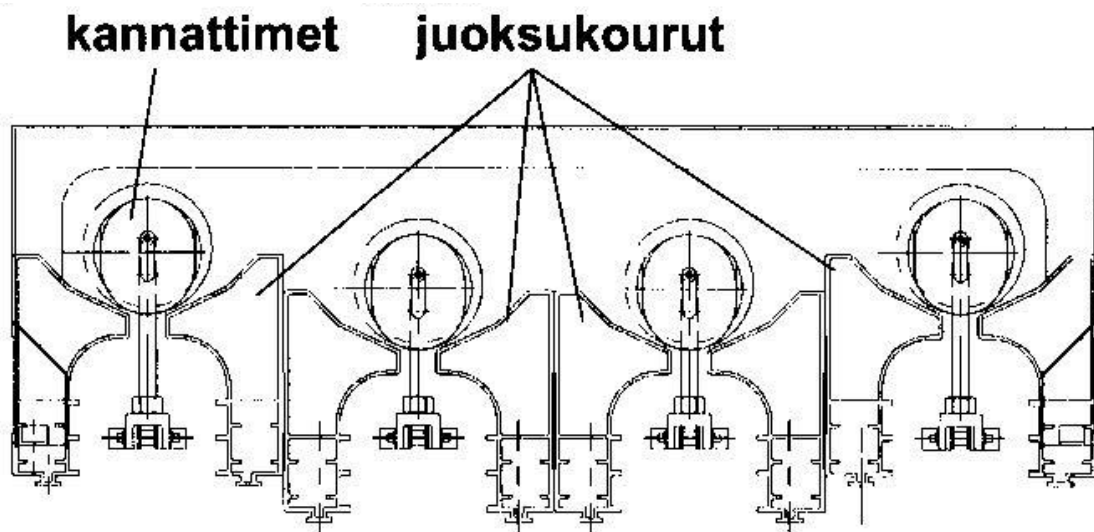
5.7.1 Jakoyksikkö

Varaajan perässä, ennen tankosahoja, on tankojen jakoyksikkö. Tämä kuljetinyksikkö jakaa varaajasta tangot kahdelle sahalle ja niiden neljälle sisäänsyöttö- kuljettimelle. Anturit saavat tietoa sahojen sisäänsyötöstä. Aina kun kuljettimella on tilaa, jakoyksikkö luovuttaa kouruista kallistamalla kyseessä olevalle kuljettimelle uuden tangon.



5.8 Tankosahat

Rullaalinjan ja pakkauslinjaston välissä sijaitsee kaksi kappaletta tankosahoja. Niissä sahataan pitkistä paperitangoista oikeanmittaisia tuotteita, esimerkiksi wc-paperirullia. Rullaajalla tehtävien tankojen mitta on suunniteltu mahdollisimman tarkasti niin, että siitä saadaan optimaalinen määrä lopputuotetta. Kun paperitanko saapuu sahan sisäänsyöttö-kuljettimelle, sitä työntävät eteenpäin itse kuljetinnauha ja siihen kiinnitetyt työntölevyt. Näin varmistetaan, että kaikki neljä tankoa kuljettimilla kulkevat varmasti samanaikaisesti eteenpäin sahaustapahtumaan.



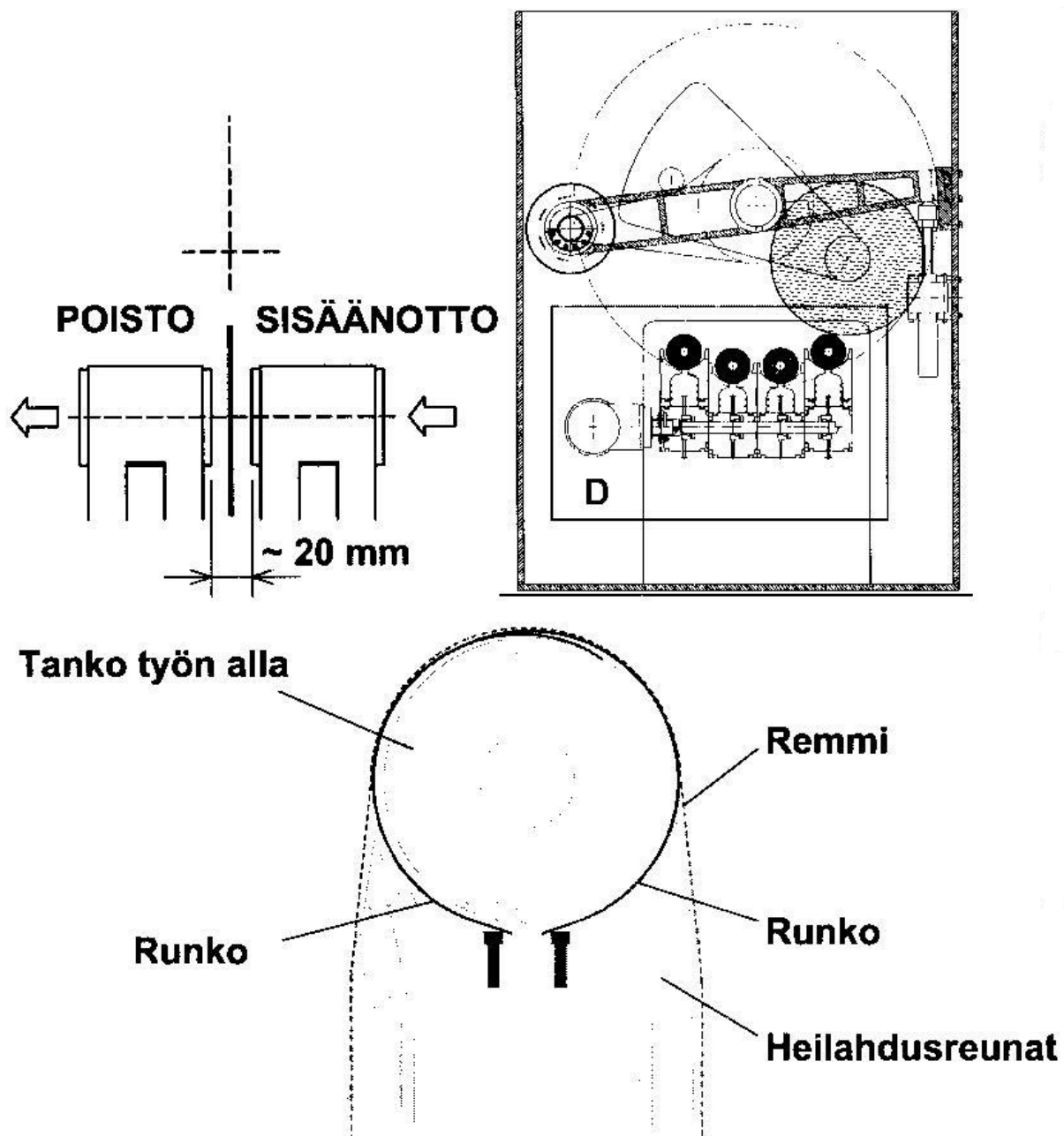
Kuva 24 Juoksukourut

5.8.1 Sahaustapahtuma

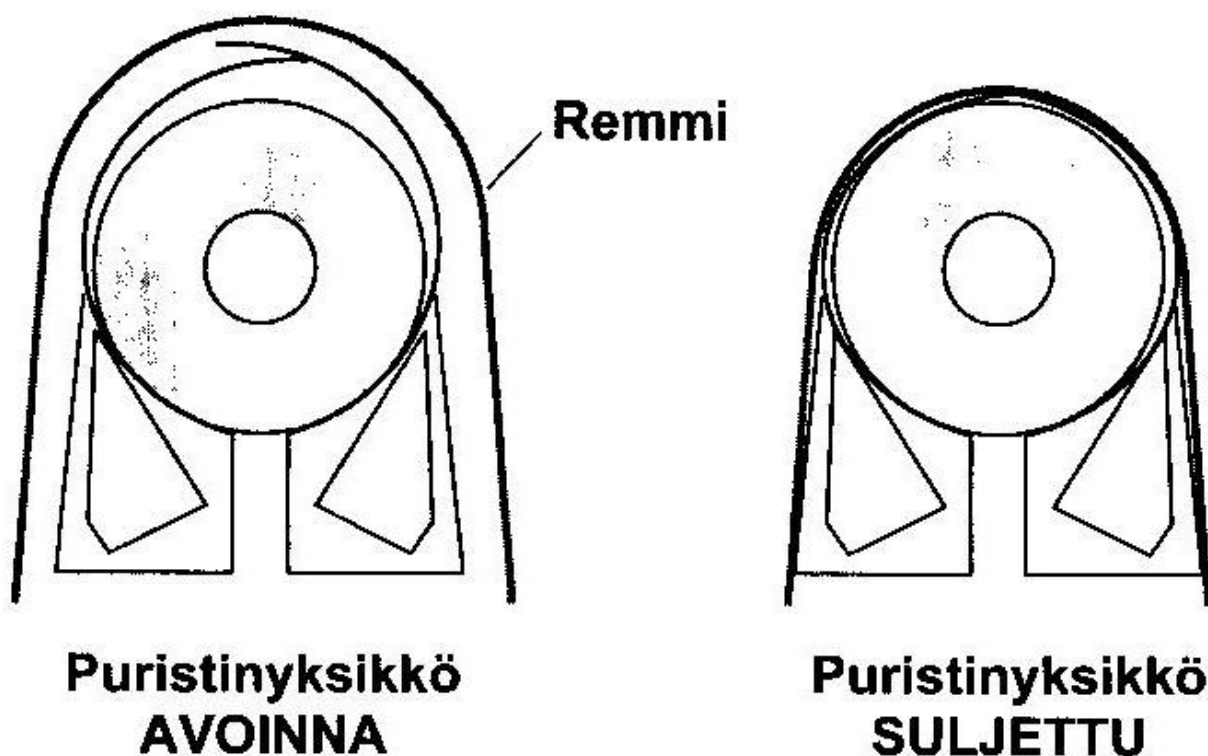
Sahaus tapahtuu suurella pyöreällä metalliterällä, jossa on sileä teräpinta. Terä on uutena halkaisijaltaan 650 mm. Sahassa on automaattinen terän teroituslaite, joka sopiviksi asetetuin välein teroittaa terää koneen käydessä tuotantoa haittaamatta. Sahattavan tangon eteenpäin menevä liike ei pysähdy kokonaan sahaustapahtuman aikana. Se ainoastaan hieman hidastuu silloin kun terä tekee leikkaavan liikkeen. Katkaisutapahtuman mahdollistuminen tankojen liikkuesssa perustuu erittäin nopeaan

5.8.2 Puristinpannat

Katkaisualueen molemmilla puolin sijaitsevat puristinpannat, jotka katkaisutapahtumassa pitävät pehmeää rullaa paikoillaan. Panta kiristyy aina juuri ennen katkaisua ja liikkuu kiristettynä tangon mukana sen matkan, jonka katkaisu vaatii. Sitten panta löystyy, ja kuljetin työntää tankoa uudelle katkaisukohdalle ja sama tapahtuma toistuu.



Kuva 26 Puristuspannat

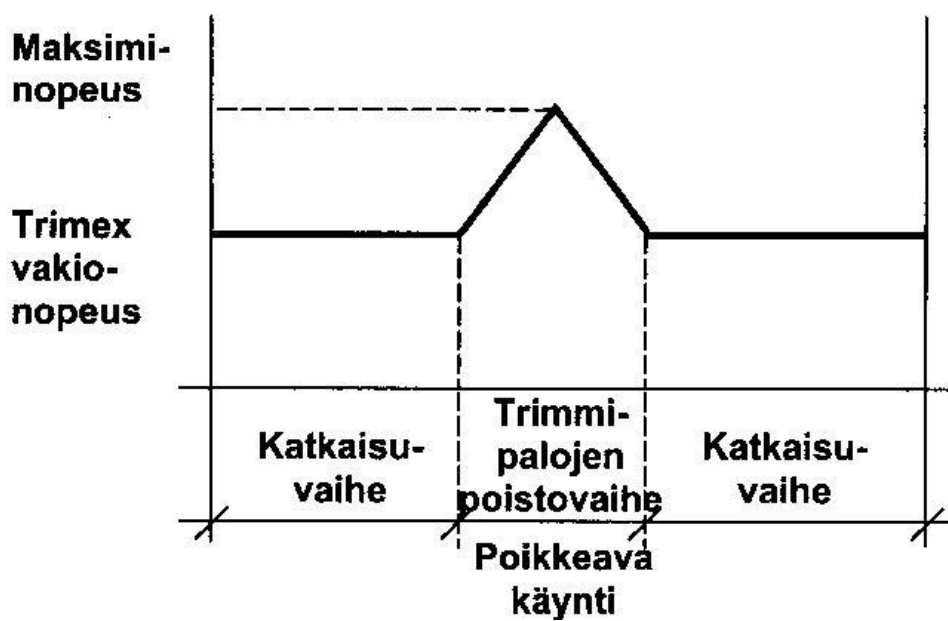
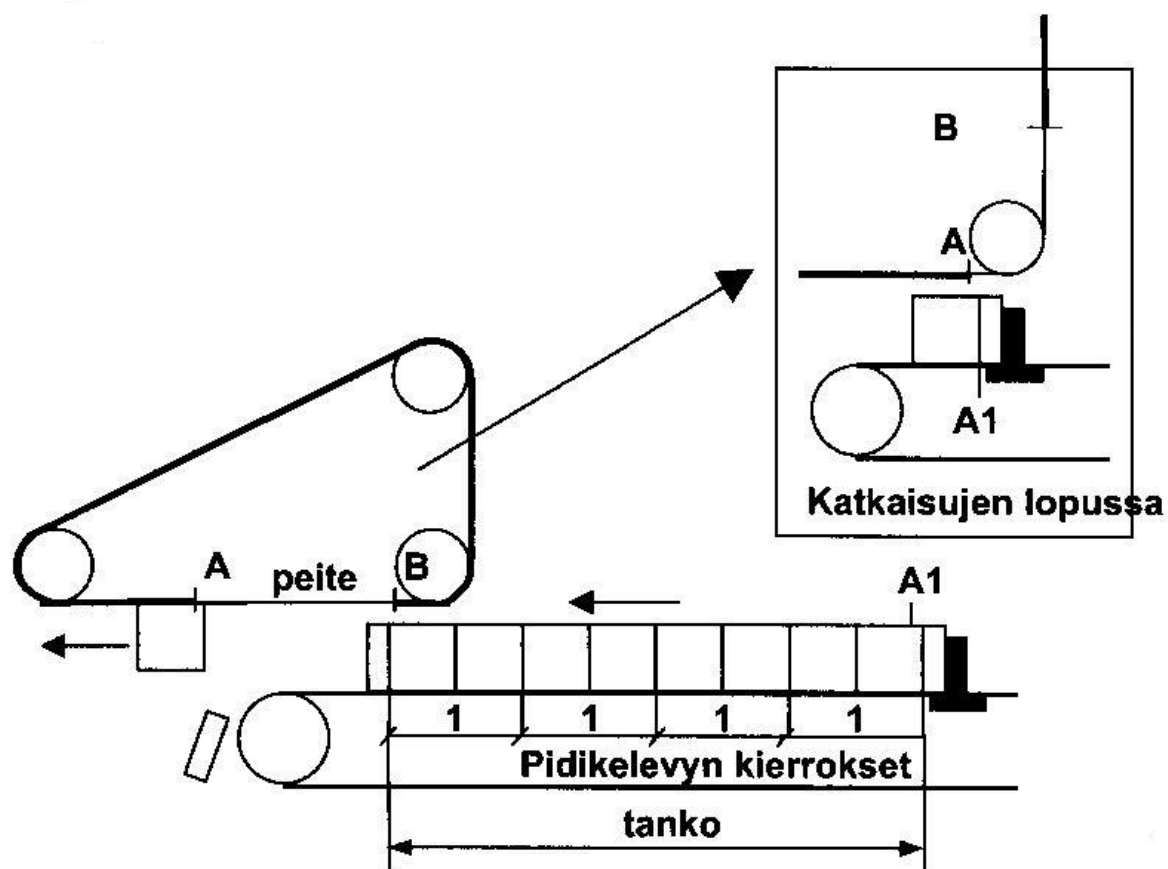


Kuva 27 Puristinyksiköt

5.8.3 Trimex-yksikkö

Jokaisesta tangosta otetaan ensin pois niin sanottu trimmipala, joka tarkoittaa tangon etureunan tasausta. Trimmipala on noin 20 – 30 mm leveä. Samanlainen pala jää tangon loppuosasta, kun viimeinen sahaus tangosta suoritetaan. Sahausyksikön jälkeen trimmipalat ja valmiit rullat pitää erotella toisistaan. Trimmipala menee murskaimen kautta uudelleen paperitehtaan prosessiin raaka-aineeksi, ja rullat jatkavat paketoitukoneelle kuljettimia pitkin. Jos trimmipaloja joutuu kuljettimille ja pakkauskoneille, niistä aiheutuu ylimääräistä tuotannon katkeilua tai epäkuranttiutta tuotteisiin. Tämä jaottelu on suoritettu Trimex-yksiköllä. Trimex-yksikkö on sijoitettu heti sahan jälkeen, ulostulokourun yläpuolelle. Trimex-yksikkö koostuu remmeistä, jotka on asetettu rinnakkain samoihin kohtiin kuin sahalta tulevat tankokourut. Remmit ovat suurelta osaltaan rei'itettyjä, ja sen ansiosta niihin voidaan kammion kohdalla tehdä imuvaikutus. Remmien peitetyt osat voidaan säätää niin, että alku- ja lopputrimmipala

osuu tällaiseen peitettyyn kohtaan eikä tartu silloin imun avulla siihen, vaan putoaa alas murskaimeen.



Kuva 28 Trimmipalojen poistokaavio

6 YHTEENVETO

Koulutusten suunnittelu aloitettiin hyvissä ajoin ennen laitteiston käyttöönottoa. Pääkoordinaattorina järjestelyissä toimi Ammatinedistämislaitos (AEL). AEL:n ja ABB:n ohjaamina koulutuspakettia alettiin koota. Koulutettavan henkilöstön määrän ja koulutusmateriaalin laajuuden perusteella AEL pystyi määrittelemään tarvittavien lähiopetustuntien määrän. Koulutuksessa erittäin tärkeitä tietoja olivat myös henkilöstön ikäjakauma, koulutus ja työkokemus kyseessä olevalla alalla. Kaikille työntekijöille haluttiin tasavertainen ja yhdenmukainen koulutus sekä opittujen asioiden ymmärtämisen toteamiseksi järjestetty loppukoe.

Koulutuksen tarpeeksi kunnossapitohenkilöstölle arvioitiin 10 työpäivää eli kaksi työviikkoa, ja se toteutettiin jokaiselle ryhmälle yhtäjaksoisena. Kunnossapitohenkilöstö jaettiin kolmeen ryhmään eli koko koulutusjakso oli kuuden viikon pituinen. Yhtäjaksoiseen koulutukseen päädyttiin laajan koulutusalueen vuoksi, ja myös edellä mainitut henkilöstön ikäjakauma ja koulutus pohja vaikuttivat päätökseen. Oppiminen on selvästi tehokkaampaa, kun opiskelijat saavat keskittyä uuteen asiaan rauhassa ja yhdessä keskustella ja pohtia asioita. Koko koulutusmateriaali on luonnollisesti käytössä koulutuksen jälkeen itseopiskelussa ja kertauksessa.

Haasteena koulutuksille paperinjalostustehtaassa oli saada kaikki asentajat työvuoroista riippumatta suunniteltuihin yhteisiin koulutuksiin. Asentajia toimi jatkuvassa ja keskeytyvässä kolmivuorossa sekä päivävuorossa (LIITE 1). Vuoroja jouduttiin siirtämään, ja osa asentajista joutui osallistumaan vapaapäivinä koulutuksiin, mutta yhteistyössä kaikki saatiin sovittua aikataulujen mukaisesti. Tuotanto muualla tehtaassa toimi aivan normaalisti, joten koulutuksissa olevien sijaistaminen oli tärkeä. Päivävuorot toimivat 1/3-osan vajaamiehityksellä koulutusjakson ajan, mutta tilanne jakautui kuitenkin kaikille tasapuolisesti samanlaisiksi. Lomat ja vapaapäivät oli sovittu pidettäväksi koulutusjakson ulkopuolella, joten sekään ei tuonut lisätyötä kenellekään.

Koko koulutusjakso aloitettiin pienellä kertauksella yleisistä asioista, johon sisällytettiin pneumatiikan, hydraulikan ja sähkölogiikoiden peruskoulutusta (LIITE 2). Koulutuksessa käytiin läpi koko kunnossapitohenkilöstölle sama sisältö, riippumatta siitä millaisessa tehtävässä kukin työskentelee. Tarkoituksena oli kerrata jo opiskeltuja asioita ja toisaalta tutustuttaa esimerkiksi sähkömiehet hydraulikan ja pneumatiikan asioihin ja vastaavasti mekaaniset henkilöt sähkölogiikoiden termeihin. Perusasioiden hallinta auttaa ymmärtämään vikatilanteita paremmin ja ennen kaikkea ohjaamaan turvallisempaan työskentelyyn kohteessa.

Varsinaisen rullauslinjan koulutuksen antoivat konelinjan valmistajan, Körber Paperlinkin kouluttajat. Koulutuskiekinä olivat italia ja englantia, joten kaikki koulutukset piti vielä tulkata suomeksi. Tästä aiheutui muutamia komppatilanteita, jos koulutuksen kohteena oli erittäin hankalasti selvitettäviä asioita. Koulutuksissa käytiin läpi koko linja perusteellisesti power-point esityksillä, ja tarvittaessa käytiin koeajovaiheessa olevalla linjalla katsomassa eri kohteita.

Kunnossapito-organisaation vastuulle jäi asentajien näyttökokeiden järjestäminen. Yhteistyössä AEL:n kouluttajien kanssa määriteltiin näyttökokeiden laajuus ja tutkintotapa. Näyttökokeet piti laatia niin, että niitä voidaan käyttää myöhemmin mahdollisissa kunnossapidon mestaritutkinnoissa tai muissa mahdollisissa ammatillisissa koulutuksissa, opintojen osana. Näyttökokeet suoritettiin suullisina haastatteluina, ennalta määriteltyjen osa-alueiden pohjalta (LIITE 3). Viidestä tärkeimmästä osa-alueesta laadittiin huomioita, ja niistä annettujen suullisten selvitysten perusteella arvioitiin kohta hyväksytyksi tai hylätyksi. Näyttöjä oli vastaanottamassa aina kaksi esimiestä, jotka arvioivat vastaukset. Annettujen vastausten yhteydessä kävimme yhdessä läpi vielä opittuja asioita, ja jos joku kohta tuli hylätyksi, niin selvitimme näytön antajalle erityisen hyvin kyseessä olevan kohteen.

7 KOULUTUSOHJE

Koulutusten suunnittelu pitää aloittaa jo linjan hankinnan alkuvaiheessa. Kunnossapito-organisaatiosta valitaan henkilö, joka alkaa koota tietoa ja päivittää aikataulukalentereita projektin edetessä. Hän vastaa myös tarvittavasta tiedotuksesta muille.

Hankintaorganisaation pitää huolehtia siitä, että myös kunnossapito-organisaatioita informoidaan riittävän laajasti hankittavasta laitteistosta. Kunnossapito-organisaation pitää olla myös tietoinen alusta alkaen koulutusmateriaalin määrästä ja tasosta. Saadun materiaalin ja ennakkotiedon perusteella kunnossapito-organisaatio voi arvioida tarvittavan koulutuksen määrän ja laajuuden. Jos koulutuskieli on jokin muu kuin suomi, tulee se tiedostaa etukäteen. Henkilökunnassa saattaa olla kielitaitoisia henkilöitä, ja heidät kannattaa silloin jakaa eri koulutusryhmiin niin, että he voivat vaikeissa kohdissa opastaa muita.

Koulutusajankohdan määrittely voidaan aloittaa heti kun projektista vastaavat voivat vahvistaa asennus- ja käyttöönottoaikataulun. Koulutusten oikea ajoitus on tärkeä tekijä koulutusten onnistumisessa ja tiedon säilymisessä kunnossapitohenkilökunnalla. Kunnossapitohenkilökunta pitää ottaa heti mukaan niin, että heille ainakin tiedotetaan säännöllisesti tulevista koulutuksista ja niiden ajankohdasta. Kunnossapitohenkilöstölle on erittäin tärkeää tietää, millaisia muutoksia mahdollisesti esimerkiksi vuorotyöhön tulee. Aikataulujen tarkentuessa loma- ja vapaa-asiat pitää sopia ajoissa niin, ettei niitä pidetä koulutusjaksolla. Samoin vuorojen siirrot ja vuorotukset pitää sopia ajoissa. Koulutuksista johtuvat vajaamiehitykset kunnossapidossa pitää sopia myös muun tuotannon kanssa.

Laajempien laitekoulutusten yhteyteen on hyvä järjestää myös yleisempää kertausta koko henkilöstölle. Mitä suurempi koulutusryhmä on paikalla, sitä edullisemmin koulutukset saadaan järjestymään.

Pidetyistä koulutuksista kannattaa pitää testi, jolla todetaan oppilaiden tietotaso. Näyttökoe on hyvä vaihtoehto eri-ikäisille ja eri koulutuspuhjan omaaville oppilaille. Näyttökokeiden laatijan pitää olla esimies tai muu vastaava henkilö, joka tuntee koulutettavan laitteen ja henkilökunnan hyvin. Näyttökoe tulee laatia selkeäksi ja näyttöä pitää olla kaksi henkilöä vastaanottamassa ja kuittaamassa ne suoritetuksi. Tällaisia riittävän hyvin tehtyjä näyttökoepapereita voi tarvittaessa jokainen käyttää jonkin muun tutkinnon yhteydessä hyväksiluettuna. Näyttökoe pidetään laitteiston luona, jossa kohdat käydään yksitellen läpi. Tässä yhteydessä on hyvä täydentää oppilaan tietoja, jos hän ei sitä täydellisesti hallitse. Uudet tiedot ja taidot lisätään jokaisen henkilökohtaiseen osaamismatriisiin.

LÄHTEET

Painetut lähteet

- 1 Toivola, Olavi, Puusta pehmopaperiin. Georgia-Pacific Nordic Oy Nokia 2005. 657 s.
- 2 Leppilampi, Asko - Piekkari, Ulla, Opitaan yhdessä. Asko Leppilampi Oy. Pori 1999. 66 s.
- 3 Heikkurinen, Toivo, Kouluttamisen perusteet. Puolustusvoimien Koulutuksen Kehittämiskeskus. Oppimateriaaliosasto 1994. 174 s.
- 4 Järviö, Piispa, Parantainen, Åström, Kunnossapito, neljäs painos. KP-Media Oy 2007. 283 s.
- 5 Kauppila, Reijo, Opi ja Opeta tehokkaasti. PS-Kustannus. Jyväskylä 2003. 274 s.
- 6 Tamminen, Arto – Alasmaa, Antti – Kynäslahti, Jouko, Kunnossapito 1. VAPK-Kustannus. Helsinki 1990. 87 s.
- 7 Perini, Viking - koulutusaineisto. Perini – ABB - AEL. 2006.

Painamattomat lähteet

- 1 Omat muistiinpanot 2006 - 2008



TYÖVUOROKALENTERI 2009
TYÖAIKAMUOTO 37

<p>1</p> <table> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>51</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>4</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>5</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> </table>														8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	50						51								1	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	2	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	3	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	A	A	A	4	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	5	A	A	A	-	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																																																																																																		
50						51																																																																																																									
1	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-																																																																																																		
2	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y																																																																																																		
3	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
4	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I																																																																																																		
5	A	A	A	-	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
<p>2</p> <table> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>52</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>**</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>V</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td></tr> <tr><td>5</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> </table> <p>Joulu</p>														22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	52										1	**			1	V	-	-	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	2	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	-	3	A	-	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	-	I	4	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	5	I	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4																																																																																																		
52										1	**																																																																																																				
1	V	-	-	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A																																																																																																		
2	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	-																																																																																																		
3	A	-	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	-	I																																																																																																		
4	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V																																																																																																		
5	I	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y																																																																																																		
<p>3</p> <table> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>2</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>3</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>4</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td></tr> </table>														5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2														1	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	2	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	3	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	4	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	5	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																		
2																																																																																																															
1	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I																																																																																																		
2	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V																																																																																																		
3	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y																																																																																																		
4	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-																																																																																																		
5	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A																																																																																																		
<p>4</p> <table> <tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>4</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> </table> <p>Helmi</p>														19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	4														1	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	2	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	3	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	4	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	5	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1																																																																																																		
4																																																																																																															
1	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V																																																																																																		
2	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y																																																																																																		
3	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
4	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-																																																																																																		
5	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
<p>5</p> <table> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>4</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>5</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td></tr> </table>														2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	6														1	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	2	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	3	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	4	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	5	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	-
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																		
6																																																																																																															
1	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-																																																																																																		
2	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A																																																																																																		
3	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I																																																																																																		
4	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V																																																																																																		
5	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	-																																																																																																		
<p>6</p> <table> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>1</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>2</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>V</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> </table> <p>Maalis</p>														16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	8														1	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	2	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	3	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V	4	-	I	I	I	I	-	A	A	A	-	Y	Y	Y	5	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1																																																																																																		
8																																																																																																															
1	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I																																																																																																		
2	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
3	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V																																																																																																		
4	-	I	I	I	I	-	A	A	A	-	Y	Y	Y																																																																																																		
5	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
<p>7</p> <table> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>2</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>3</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td></tr> </table>														2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	10														1	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	2	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	3	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	4	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	5	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																		
10																																																																																																															
1	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	-	-	V	V	V																																																																																																		
2	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y																																																																																																		
3	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-																																																																																																		
4	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A																																																																																																		
5	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I																																																																																																		
<p>8</p> <table> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>1</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>3</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>4</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>V</td></tr> </table> <p>1. neljännes</p>														16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	12														1	-	I	I	I	I	-	A	A	A	-	Y	Y	Y	2	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	3	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	4	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	5	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1																																																																																																		
12																																																																																																															
1	-	I	I	I	I	-	A	A	A	-	Y	Y	Y																																																																																																		
2	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
3	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I																																																																																																		
4	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
5	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V																																																																																																		
<p>9</p> <table> <tr><td>30</td><td>31</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>3</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>4</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>5</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td></tr> </table> <p>Huhtikuu</p>														30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14														1	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	2	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	3	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	4	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	5	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-
30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																		
14																																																																																																															
1	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A																																																																																																		
2	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I																																																																																																		
3	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V																																																																																																		
4	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y																																																																																																		
5	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-																																																																																																		
<p>10</p> <table> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>V</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>5</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td></tr> </table> <p>Pääsiäinen</p>														13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	16														1	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	2	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V	3	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	4	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	5	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																																																																																																		
16																																																																																																															
1	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
2	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V																																																																																																		
3	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y																																																																																																		
4	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
5	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-																																																																																																		
<p>11</p> <table> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>2</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>5</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td></tr> </table> <p>Toukokuu</p>														27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	18														1	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	2	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	3	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	4	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	5	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V
27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																		
18																																																																																																															
1	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y																																																																																																		
2	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-																																																																																																		
3	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A																																																																																																		
4	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I																																																																																																		
5	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V																																																																																																		
<p>12</p> <table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>V</td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> </table> <p>Vappu</p>														11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	20														1	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	2	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	3	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	4	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V	5	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																		
20																																																																																																															
1	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
2	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-																																																																																																		
3	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
4	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	V																																																																																																		
5	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y																																																																																																		
<p>13</p> <table> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>2</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>3</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>4</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td></tr> </table> <p>Kesäkuu</p>														25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	22														1	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	2	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	3	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	4	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	5	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A
25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7																																																																																																		
22																																																																																																															
1	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I																																																																																																		
2	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V																																																																																																		
3	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y																																																																																																		
4	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-																																																																																																		
5	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A																																																																																																		
<p>14</p> <table> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>4</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td></tr> </table> <p>Heinäkuu</p>														8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	24														1	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	-	2	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y	3	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A	4	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	5	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																																																																																																		
24																																																																																																															
1	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	-																																																																																																		
2	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y																																																																																																		
3	-	V	V	V	-	I	I	I	I	-	A	A	A																																																																																																		
4	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-																																																																																																		
5	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	V	-																																																																																																		
<p>15</p> <table> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>V</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td><td>V</td><td>-</td><td>I</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>Y</td><td>-</td><td>-</td><td>V</td></tr> <tr><td>5</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>-</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>-</td><td>Y</td><td>Y</td></tr> </table> <p>Joulukuu 2009</p>														22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	25														1	V	-	-	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A	2	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	-	3	A	-	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	-	I	4	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	5	I	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4																																																																																																		
25																																																																																																															
1	V	-	-	-	I	I	I	I	-	A	A	A	A																																																																																																		
2	Y	Y	-	-	V	V	V	-	I	I	I	-	-																																																																																																		
3	A	-	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V	-	I																																																																																																		
4	-	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V																																																																																																		
5	I	I	I	I	I	-	A	A	A	A	-	Y	Y																																																																																																		

VEROTUSVUOSI 8.12.2008 - 20.12.2009

* = palkanmaksupäivä

** = palvelusvuosikorvaus- ja palkanmaksupäivä



TYÖVUOROKALENTERI 2009
TYÖAIKAMUOTO 37

15 Heinäkuu 2. neljännes					16				
22	23	24	25	26	27	28	29	30	1 2 3 4 5
1	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
2	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I - A A
3	-	Y	Y	Y	Y	-	V	V	V - I I I
4	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	- - V V V
5	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
17 Elokuu					18				
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 30 31 1 2
1	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	- - V V V
2	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
3	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
4	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I I - A A
5	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V V - I I I
19					20 Syyskuu				
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26 27 28 29 30
1	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I I - A A
2	-	Y	Y	Y	Y	-	V	V	V - I I I
3	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	- - V V V
4	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
5	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
21 3. neljännes					22 Lokakuu				
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23 24 25 26 27
1	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
2	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
3	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I I - A A
4	-	Y	Y	Y	Y	-	V	V	V - I I I
5	A	A	A	-	Y	Y	Y	-	- V V V
23					24 Marraskuu				
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21 22 23 24 25
1	-	Y	Y	Y	Y	-	V	V	V - I I I
2	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	- - V V V
3	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
4	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
5	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I I - A A
25					26 Joulukuu				
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 19 20 21 22
1	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
2	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I I - A A
3	-	Y	Y	Y	Y	-	V	V	V - I I I
4	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	- - V V V
5	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
27 4. neljännes					1 Joulukuu 2010				
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 17 18 19 20
1	A	A	A	A	-	Y	Y	Y	- - V V V
2	I	I	I	-	A	A	A	-	Y Y Y Y -
3	V	V	-	I	I	I	-	A	A A A - Y
4	Y	-	-	V	V	V	-	I	I I I - A A
5	-	Y	Y	Y	Y	-	-	V	V V - I I I
					Joulu				
					21	22	23	24	25 26 27 28 29 30 31 1 2 3
					1	2	3	4	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
					-	I	I	I	- A A A A - Y Y Y
					-	V	-	-	I I I I - A A A
					Y	Y	-	-	V V V - I I I
					A	A	-	Y	Y Y Y - V V V
					I	-	A	A	A A - Y Y Y

VEROTUSVUOSI 8.12.2008 - 20.12.2009

* = palkanmaksupäivä

** = palvelusvuosikorvaus- ja palkanmaksupäivä



AEL METSKO
Metsäteollisuuden Koulutuskeskus

OHJELMA

1 (2)

P6107

Viking-koulutus

Tavoite: Osallistujat saavat perustietoja hydraulikasta, pneumatiikasta sekä automaation sähköohjauksesta (logiikat). Oppilaat tietävät säätöjen merkityksen koneitten käyttötehokkuuden kannalta. He pystyvät tekemään joitakin säätöjä omatoimisesti, mutta myös havainnoimaan mahdollisen koneessa esiintyvän virheellisen säädön.

Oppilaat tietävät puhtauden merkityksen laitteiden toiminnan kannalta. Koulutuksessa pyritään perehtymään siihen että "miksi kone ei toimi tehokkaasti ja mistä tämä johtuu ja mitä on tehtävissä". Opetuksessa pyrimme myös saamaan oppilaat kirjaamaan eri virhetilanteet, jotta uusiutuviin virheisiin voitaisiin paremmin puuttua.

Oppilaat pystyvät esimerkkien valossa havainnoimaan eri vikatilanteita. Tavoitteena on myös koneen turvallinen käyttö.

25.1 ja 2.2. ja 8.2.2006

Pneumatiikka, hydraulikka ja sähkölogiikan käytöt

8.00	Pneumatiikan perusteet <ul style="list-style-type: none"> - paineilma - suodattimet, säätimet,(voitelu) - sylinterit ja muut toimilaitteet - ohjausventtiilit - pneumatiikan säätö - anturit - huolto - liittimet ja putkisto 	Tuotepäällikkö Rolf Dahlqvist AEL
11.30 - 12.00	Lounas	

 Muutokset mahdollisia



AEL METSKO
Metsäteollisuuden Koulutuskeskus

OHJELMA

2 (2)

12.00	Hydrauliiikan perusteet <ul style="list-style-type: none"> - öljyyn liittyvät toiminnot - koneikon laitteet - toimilaitteet - venttiilit - hydrauliiikan säätö - huolto - putkisto 	Tuotepäällikkö Rolf Dahlqvist AEL
14.00	Sähköautomaatio <ul style="list-style-type: none"> - toimintaperiaatteet - logiikkaohjelman muutokset ja miten me voimme toimia tässä tilanteessa 	Tuotepäällikkö Rolf Dahlqvist AEL
15.00	Päivän aiheeseen liittyvä turvallisuus <ul style="list-style-type: none"> - hätäpysäytys tilanteet - uudelleen käynnistys - säätöjen merkitys - vaaratilanteet 	Tuotepäällikkö Rolf Dahlqvist AEL
15.45	Loppukeskustelu päivän aiheesta	

Yhteyshenkilöt

Kehityspäällikkö Timo Vuori (09) 5307 557 timo.vuori@ael.fi
 Tuotepäällikkö Rolf Dahlqvist (09) 5307 539 rolf.dahlqvist@ael.fi

Muutokset mahdollisia

Perini aukirullaus

Hyväksytty / Hylätty

----- / -----

aukirullaushihnoista on muistettava niiden vaihdon yhteydessä, että hihnoissa on eri pituuksia, ja että ne eivät sovi keskenään paikoilleen

----- / -----

yhdessä kiristyssylinterissä on rullan loppumista tarkkaileva anturi, kone ei käynnisty jos esim. tästä kohdasta on hihna pois tai rikki. Koneella voi tilapäisesti ajaa, jos yksi rullaushihna on pois, mutta pitää huomioida em. asia.

----- / -----

kuormituskennotelan asennuksessa on huomioitava, että kuormituskennon asennusmerkki kohtaa rungossa olevan merkin. Näin asennettuna kuormituskenno toimii oikealla tavalla ja antaa oikeita arvoja järjestelmään. Asennuksen jälkeen on huomioitava kennon kalibrointi ilman paperirataa.

----- / -----

paperiradan linjaus tapahtuu käyttöpuolella olevien valokennojen avulla, jotka antavat impulssin hydraulisen akselitumpin säätöville akseleille, jotka edelleen ohjaavat paperiradat keskenään samaan linjaan.

----- / -----

ennakkohuolto tai muissa korjaus tai huoltotehtävien yhteydessä pitää tarkastaa ylivuotorasvakuppien täyttötilanne

Perini liimausyksikkö

Hyväksytty / Hylätty

----- / ----- kerro liimausyksikön ratavahdin toimintaperiaate ja sijainti. Anturi haistelee liimausyksikön ja terästelan välistä etäisyyttä molemmilta puolin konetta, kun liimausyksikkö on ajoasennossa ja lukittuna. Anturi havaitsee pienimmänkin etäisyyden muutoksen em. kohteiden välillä ja pysäyttää koneen. Anturin väärä alkuasetus aiheuttaa koneen käyntiin lähtemättömyyden.

----- / ----- liimausyksikön kaavariyksikkö on tyypiltään kammiokaavari

----- / ----- kammiokaavarin terää vaihdettaessa pitää huomioida seuraavia asioita: laskea liimat pois, ilmanpaine pois kuormitusletkusta, viiltosuojahansikkaat kädessä.

----- / ----- kerro puhdistus / voiteluharjan toimintaperiaate. Harjatela puhdistaa mekaanisesti terästelan pintaa ja voitelee sitä hieman öljyllä samalla. Voiteluöljy johdetaan telaan sisään harjan vaaleisiin kohtiin, joista se levittyy telaan. Öljyn määrää säädetään operointipaneelista. Harja pitää olla asetettu, niin että harjan ja telan välissä on sopiva paine, harjaa pyöritettäessä käsin siinä pitää tuntua vastusta. Oikea arvo harjan paineelle saadaan asettamalla harja koskettamaan telan pintaan ja lasketaan sitä vielä noin 1.5 mm alaspäin.

Perini embosseriyksikkö

Hyväksytty / Hylätty

----- / -----

terästelojen vaihdon yhteydessä on huomioitava alemman terästelan käyttöhammaspyörän säätö. Hammaspyörä on kaksiosainen viistohammaspyörä ja sillä säädetään hammasvällys ylemmään telaan nähden sopivaksi(0.05-0.1mm). Sääto tapahtuu kääntämällä ensin sisempi osa kosketuksiin ylemmän pyörän kanssa, jonka jälkeen löysätään ulompi osa ja käännetään se myös oikeaan em. välykseen.

----- / -----

alemmman terästelan aksiaalista säätöä tarvitaan kuvion kohdistusvaiheessa, terästelojen vaihdon jälkeisessä tilanteessa. Sääto sijaitsee alemman terästelan käyttöpuolen laakeripesän yhteydessä. Siitä avataan lukitusruuvit siltä puolen, kumpaan suuntaa telaa halutaan siirtää ja käännetään säätöruuveista tasaisesti kehältä, tarvittava määrä kuvion kohdistumiseksi.

----- / -----

alemmman terästelan säteittäistä säätöä tarvitaan myös kuvion kohdistuksessa telojen vaihdon jälkeisessä tilanteessa. Sääto sijaitsee kaksiosaisen käyttöhammaspyörän sisäpuolella. Siitä avataan koko hammaspyörän kiinnitysruuveja hieman, jonka jälkeen voidaan säätöruuveista hammaspyörän kehällä siirtää telaa säteittäisesti halutun verran, niin että kuvion kohdistus on oikea.

Perini rullaaja

Hyväksytty / Hylätty

----- / -----

perforointiosan toimintaperiaatteen ymmärtäminen, pääperiaatteet ja osat. Perforointi yksikössä on kaksi telaa, joissa sijaitsevat perforointi terät. Toinen tela on pyörivä, jolla suoritetaan myös perforoinnin pituuden säätö. Pyörivässä telassa on kuusi suorareunaista terää, jotka on sijoitettu telalle spiraalimaiseen asentoon. Toinen on ns. kiinteä tela, joka on samassa asemassa perforointi toimintojen ajan. Kiinteässä telassa on kolme terää, joista ainoastaan yksi on aktivoituna toimimaan kerrallaan. Muut kaksi terää ovat varaterinä, jotka voidaan ottaa helposti käyttöön lukitus avaamalla ja kääntämällä uusi terä kohdalleen. Telojen kaltevalla asennolla ja spiraalimaisella teräasetuksella saadaan aikaiseksi ns. saksivaikutus, joka puolestaan helpottaa perforoinnin kuormitusta.

----- / -----

rullaustoiminnon toimintaperiaatteen ymmärtäminen alkaen hylsyn liimausyksiköstä

----- / -----

hylsyn liimaus tapahtuu ns. veitsilevittimellä, joka annostelee liiman yhtenä aksiaalisena raitana hylsulle. Veitsilevitin koostuu ohuesta koneleveyden pituisesta levystä, jossa on vaihdettava kumituki. Kumitukia on saatavissa eri levyisiä, joilla voidaan säätää liimaraidan leveyttä. Veitsilevitin laskee liima-altaaseen ja nousee liimausasentoon ylös hylsyä kohti. Liimauksen jälkeen hylsypitopihdit siirtävät hylsyn rullauspesään, jossa paperin liimaus hylsyyn ja katkaisu tapahtuu

----- / -----

rullauspesässä on synkronointi osa, joka ajoittaa paperiradan katkaisun perforoinnin kohdalta vanhan rullan tullessa mittoihinsa ja uuden rullauksen alkaessa. Tämä tapahtuu synkronointi vivun avulla, jonka päässä on kumiset, koko radan levyiset, sektorit, jotka vastaavat ylemmän rullaustelan uriin ja katkaisu tapahtuu. Synkronointi sektorien (kumien) vaihdossa pitää huomioida niiden linjaus ylemmän rullaustelan uriin.

----- / -----

hylsynpitimien toimintaperiaate. Hylsynpitimet auttavat rullaustapahtumassa rullan valmistumista. Pitimet tarkkailevat valmistuvaa rullaa ja sen nopeutta. Pitimet siirtyvät hylsyn sisään rullaustapahtuman alussa, kun hylsy on saapunut alemman rullaustelan, ylemmän rullaustelan ja puristin telan alueelle. Pitimille annetaan sama pyörintä nopeus kuin rullaustapahtumassa, se tapahtuu hammashihnavälityksellä servomoottorikäytöllä. Rullanpäät ovat paisunta-akseli tyyppiset ja toimivat pneumaattisesti.